

Пространство педагогических исследований. 2024. № 1 (1). С. 88–101.
Education Research Environment, 2024, no. 1 (1), pp. 88–101.

Научная статья
УДК 37

О направлениях использования технологий искусственного интеллекта при реализации смешанного обучения

Тамара Шихгасановна Шихнабиева
Институт стратегии развития образования,
Москва, Россия,
shetoma@mail.ru

Tamara Sh. Shikhnabieva
Institute for Strategy of Education Development,
Moscow, Russia,
shetoma@mail.ru



Аннотация. В данной статье представлены актуальные проблемы реализации смешанного обучения, пути их решения на основе использования технологий искусственного интеллекта. Также в статье освещён опыт организации смешанного обучения за рубежом и в нашей стране, представлены особенности его организации в современных условиях.

Ключевые слова: образовательный процесс, цифровая трансформация образования, смешанное обучение, модели и особенности смешанного обучения, технологии искусственного интеллекта, интеллектуальные информационные системы образовательного назначения

Для цитирования: Шихнабиева Т. Ш. О направлениях использования технологий искусственного интеллекта при реализации смешанного обучения // Пространство педагогических исследований. 2024. № 1 (1). С. 88–101.

On using artificial intelligence technologies in blended learning

Abstract. This article presents current problems of implementing blended learning and ways to solve them based on the use of artificial intelligence technologies. The article also highlights the experience of organizing blended learning abroad and in our country, and presents the features of its organization in modern conditions.

Keywords: educational process, digital transformation of education, blended learning, models and features of blended learning, artificial intelligence technologies, intelligent information systems for educational purposes

For citation: Shikhnabieva T. Sh. On using artificial intelligence technologies in blended learning. *Education Research Environment*, 2024, no. 1 (1), pp. 88–101.

© Шихнабиева Т. Ш., 2024

© Shikhnabieva T. Sh., 2024

Введение

Появление современных информационных технологий, наступление нового этапа в развитии сети Интернет способствовало возникновению новых инструментов развития образовательных учреждений во всем мире, что послужило развитию цифровой трансформации образования¹.

Кроме того, в настоящее время в эпоху четвертой технологической революции «во всех сферах жизнедеятельности человечества возникают глобальные изменения»², мы наблюдаем «кардинальную модернизацию всех сфер деятельности человека, а также появление таких явлений, как: цифровое производство, цифровая экономика, экономика «совместного использования» (shared economy), коллективное потребление, модель облачного производства, распределенные сети, сетевая модель управления, децентрализация управления и т. д.»³. В сложившейся ситуации перед образовательными учреждениями стоят задачи выбора стратегии и направлений дальнейшего развития вуза. Каждому образовательному учреждению необходимо разрабатывать программу цифровой трансформации для перехода к конкурентной образовательной и научно-исследовательской модели. Поэтому отечественные школы, учреждения СПО и высшие учебные заведения «занимаются над поиском путей совершенствования образовательного процесса и системы управления организацией с использованием цифровой образовательной среды (ЦОС)»⁴. Одним из вариантов решения выше указанной проблемы является переход к модели смешанного обучения (СО) на основе использования технологий искусственного интеллекта.

Основная часть

Как показывает обзор литературы, в нашей стране и зарубежом активно развивается «blended learning — смешанное обучение»⁵. Развитие современ-

¹ Иванова С. В., Иванов О. Б. Перспективы развития образования в условиях четвертой промышленной революции. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-obrazovaniya-v-usloviyah-chetvertoy-promyshlennoy-revoljutsii>. (Дата обращения 23.08.2023).

² Там же.

³ Промышленный интернет вещей — перспективы развития в России. URL: <https://center2m.ru/mirovoy-opyt-i-perspektivy-razvitiya> (Дата обращения 24.09.2022).

⁴ Шихнабиева Т. Ш. О направлениях интеллектуализации и развития информационных систем образовательного назначения. Известия Волгоградского государственного университета. 2021. № 1 (154). С. 15–21.

⁵ Король А. Д., Воротницкий Ю. И. Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века // Высшее образование в России. 2022 Т. 31, № 6. С. 48–61; Graham C. R. Смешанные системы обучения: определения, современные тенденции и будущие направления. В С. J. Bonk, & C. R. Graham (Eds.), The handbook of blended learning: Global perspectives, lo-

ных информационных технологий позволило обучающимся выбирать, что, как и когда они будут изучать. Они стремятся к индивидуальному, персонализированному обучению, которое соответствует их предпочтениям и потребностям. Одним из вариантов решения указанных выше задач является СО.

«Смешанное обучение – это образовательная технология, в которой сочетаются и взаимопроникают очное и электронное обучение с возможностью самостоятельного выбора учеником времени, места, темпа и траектории обучения»¹.

Ввиду выше сказанного, смешанное обучение является одной из востребованных технологий обучения, совмещающей методы и приёмы on-line и off-line обучения. СО можно рассматривать как технологию, которая позволяет более эффективно использовать преимущества как традиционного, так и электронного обучения. Она широко используется во всем мире, а в РФ в 2012/2013 учебном году впервые был начат инновационный проект по апробации моделей смешанного обучения. В 2023 году также состоялась конференция, где были представлены интересные практики смешанного обучения, использования различных онлайн-инструментов и сред, проектной деятельности и активного обучения.

Для реализации смешанного обучения используют более 40 разнообразных организационных моделей, основные из которых представлены на рис. 1. В отличие от очной формы обучения, СО имеет отличительные особенности² (рис. 2). Значимой из них является «постепенный уход от фронтальных форм работы, достаточно широко используемых педагогами в процессе обучения»³.

cal designs. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2006. Pp. 3–21; Curtis J. Bonk, Charles R. Graham The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs // Pfeiffer. 2006. 624 с.

¹ Graham C. R. Смешанные системы обучения: определения, современные тенденции и будущие направления. В С. J. Bonk, & C. R. Graham (Eds.), The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2006. Pp. 3–21; Curtis J. Bonk, Charles R. Graham The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs // Pfeiffer. 2006. 624 с.; Porter W. Wendy et al. Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation // Computers & Education. New York, 2014. Vol. 75. P. 185–195; Шихнабиева Т. Ш. Анализ опыта реализации смешанного обучения в России и за рубежом в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика. 2022. № 2. С. 83–95.

² Шихнабиева Т. Ш. Анализ опыта реализации смешанного обучения в России и за рубежом в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика. 2022. № 2. С. 83–95; Кречетников К. Г. Особенности организации смешанного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29019> (дата обращения: 19.09.2022).

³ Роберт И. В., Шихнабиева Т. Ш., Козлов О. А., Поляков В. П., Мухаметзянов И. Ш., Касторнова В. А. Смешанное обучение в условиях цифровой трансформации образования



Рис. 1. Основные модели СО

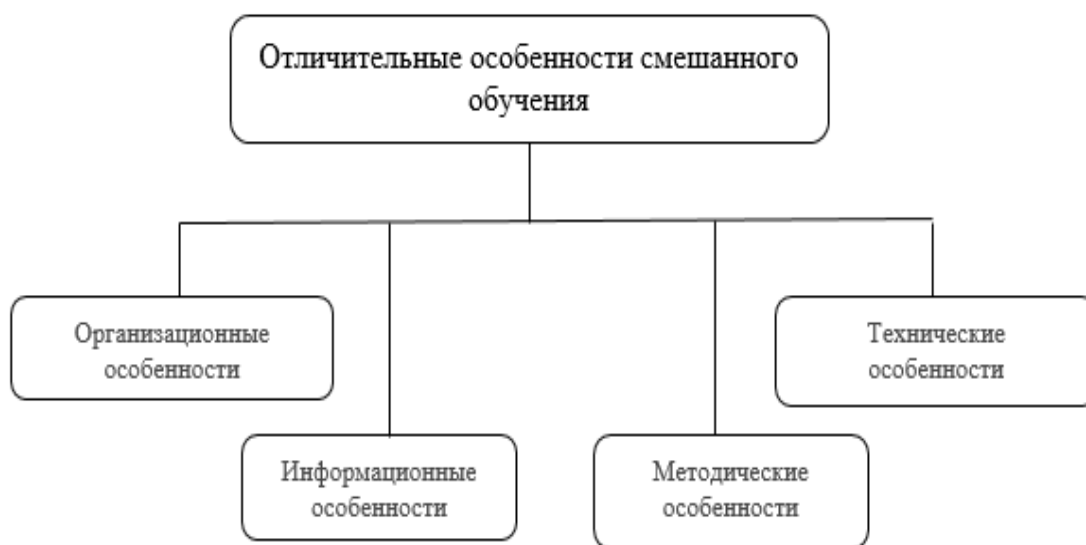


Рис. 2. Отличительные особенности СО

Следующей существенной «особенностью», относящейся к организационной, является реструктурирование учебного пространства: выделение рабочих зон, а в некоторых случаях даже полный отказ от жёсткой классно-урочной ор-

(для учебных предметов «Математика», «Информатика»). Москва: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2022. С. 43.

ганизации учебного времени и пространства»¹. Безусловно, организация процесса обучения по технологии СО влияет на «общую организационную модель образовательного учреждения»².

Также для реализации технологии СО необходимо выполнить ряд условий технического плана, касающихся наличия и использования оргтехники (компьютеров, мобильных устройств обучающихся). Процесс образования с применением «распределённой работы в совместном документе или коллективной карте для удалённых участников»³ успешно можно реализовать на основе использования современных Web-приложений.

Говоря об информационных особенностях смешанного обучения, отметим, что «информационные ресурсы, используемые при реализации СО должны обладать высоким уровнем избыточности, которая позволит учитывать индивидуальные особенности обучающихся при подборе материала», который необходимо изучить⁴. Важно указать на существенные «изменения, которые происходят в методах обучения» при организации образовательного процесса по данной технологии⁵. В процессе обучения при таких условиях обязательно использование информационно-образовательной среды и соответствующих методических приёмов, направленных на совершенствование работы в ней.

Применение технологии смешанного обучения (ТСО) предъявляет достаточно высокие требования к педагогам⁶ (рис. 3).

¹ Роберт И. В., Шихнабиева Т. Ш., Козлов О. А., Поляков В. П., Мухаметзянов И. Ш., Касторнова В. А. Смешанное обучение в условиях цифровой трансформации образования (для учебных предметов «Математика», «Информатика»). Москва: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2022. С. 43.

² Долгова Т. В. Смешанное обучение – инновация XXI века // Интерактивное образование. 2017. № 5. С. 2–8.

³ Роберт И. В., Шихнабиева Т. Ш., Козлов О. А., Поляков В. П., Мухаметзянов И. Ш., Касторнова В. А. Смешанное обучение в условиях цифровой трансформации образования (для учебных предметов «Математика», «Информатика»). Москва: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2022, С. 43.

⁴ Долгова Т. В. Смешанное обучение – инновация XXI века // Интерактивное образование. 2017. № 5. С. 2–8.

⁵ Шихнабиева Т. Ш. Анализ опыта реализации смешанного обучения в России и за рубежом в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика. 2022. № 2. С. 83–95; Кречетников К. Г. Особенности организации смешанного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29019> (дата обращения: 19.09.2022).

⁶ Долгова Т. В. Смешанное обучение – инновация XXI века // Интерактивное образование. 2017. № 5. С. 2–8.



Рис. 3. Основные требования к педагогам при ТСО

Для эффективного функционирования образовательного процесса «по технологии СО педагогу необходимо учитывать особенности обучающихся»¹.

Далее остановимся на основных преимуществах и недостатках технологии смешанного обучения², которые представлены на рис. 4.

¹ Долгова Т. В. Смешанное обучение – инновация XXI века // Интерактивное образование. 2017. № 5. С. 2–8; Кречетников К. Г. Особенности организации смешанного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29019> (дата обращения: 19.09.2022).

² Шихнабиева Т. Ш. Анализ опыта реализации смешанного обучения в России и за рубежом в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика. 2022. № 2. С. 83–95; Велединская С. Б., Дорофеева М. Ю. Смешанное обучение: секреты эффективности // Высшее образование сегодня. 2014. № 8. С. 8–13; Кречетников К. Г. Особенности организации смешанного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29019> (дата обращения: 19.09.2022).

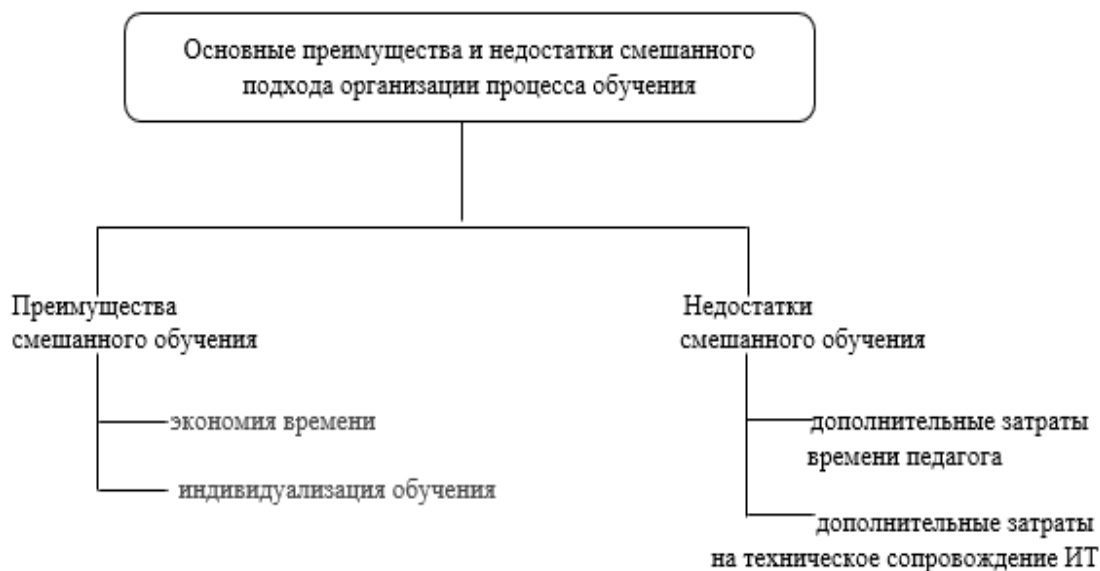


Рис. 4. Основные преимущества и недостатки СО

Смешанное обучение можно реализовать на основе применения следующих цифровых образовательных платформ, интернет-сервисов и инструментальных программных средств¹:

- Система управления обучением (LMS, например, Moodle, Edmodo);
- Цифровые коллекции учебных объектов (например, «Единая коллекция ЦОР» <http://schoolcollection.edu.ru/>)²;
- ФГИС «Моя школа» <https://myschool.edu.ru/>;
- ГБУ ДПО РЦОКИО (Региональный центр оценки качества и информатизации образования), г. Челябинск <https://rcokio.ru/informatizatsija-i-internet-tehnologii/>;
- Московская электронная школа (МЭШ). <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/>;
- Национальная платформа открытого образования «Открытая школа» <https://openedu.ru/>, <https://vk.com/openeduru>;

¹ Шихнабиева Т. Ш. Анализ опыта реализации смешанного обучения в России и за рубежом в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика. 2022. № 2. С. 83–95; Долгова Т. В. Смешанное обучение – инновация XXI века // Интерактивное образование. 2017. № 5. С. 2–8; Овчаров А. О., Овчарова Т. Н. Смешанное обучение как инновационная форма организации образовательного процесса // Сборник трудов конференции «Цифровые технологии и информационная безопасность бизнес-процессов». Нижний Новгород, 2022. С. 254–259.

² Материалы XI международной научно-методической конференции «Новые образовательные технологии в вузе» (НОТВ-2014) (18–20 февраля 2014 г., Екатеринбург). URL: https://kai.ru/documents/683568/1369561/Sbornik_NOTV_2014.pdf (дата обращения: 19.09.2022).

- ЯКЛАСС: Бесплатный доступ через «Цифровой образовательный контент» <https://www.yaklass.ru/?%045>;
- InternetUrok.ru <https://interneturok.ru/>;
- Образовательная платформа ЛЕСТА <https://lecta.rosuchebnik.ru/>;
- Учи.ру — интерактивная образовательная онлайн-платформа <https://uchi.ru/>;
- Яндекс Учебник <https://education.yandex.ru/main/>;
- Российская электронная школа (РЭШ) <https://resh.edu.ru/> и др.).

Далее в статье остановимся на использовании технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовании.

Необходимо отметить, что элементы искусственного интеллекта в настоящее время достаточно широко используются в сфере образования¹. Однако возможности, предоставляемые технологиями искусственного интеллекта в системе образования, используются не в полной мере.

К цифровым инструментам с искусственным интеллектом, которые нашли применение в образовании, относятся: «Duolingo - система распознавания голоса; My Coach Bescherelle – для обучения правописанию; Turnitin – для обнаружения плагиата в творческих работах и др. В частности, интернет-сервис «Usage des Technologies de l'Information pour la Formation des Enseignants – UTIFEN (<https://www.utifen.org>) - позволяет персонализировать обучение»².

Заметим, что круг задач, который можно решить в системе образования, в настоящее время не определён в полной мере, в том числе и при использовании СО в условиях функционирования цифровой образовательной среды. Нецелесообразное использование технологий искусственного интеллекта в обучении может привести к негативным последствиям для субъектов образовательного процесса. В то же время необходимо отметить, что использование методов и моделей искусственного интеллекта в системе образования открывает широкие перспективы.

На рис. 5 представлены основные направления развития интеллектуальных информационных систем образовательного назначения (ИИСОН), связанных с разработкой их различных типов³.

¹ Шихнабиева Т. Ш. Иерархическая модель представления знаний в интеллектуальных информационных системах образовательного назначения // Педагогическая информатика. 2014. Вып. 6. С. 34–41.

² Роберт И. В., Шихнабиева Т. Ш., Козлов О. А., Поляков В. П., Мухаметзянов И. Ш., Касторнова В. А. Смешанное обучение в условиях цифровой трансформации образования (для учебных предметов «Математика», «Информатика»). Москва: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2022. С. 43.

³ Шихнабиева Т. Ш. Анализ опыта реализации смешанного обучения в России и за рубежом в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика.

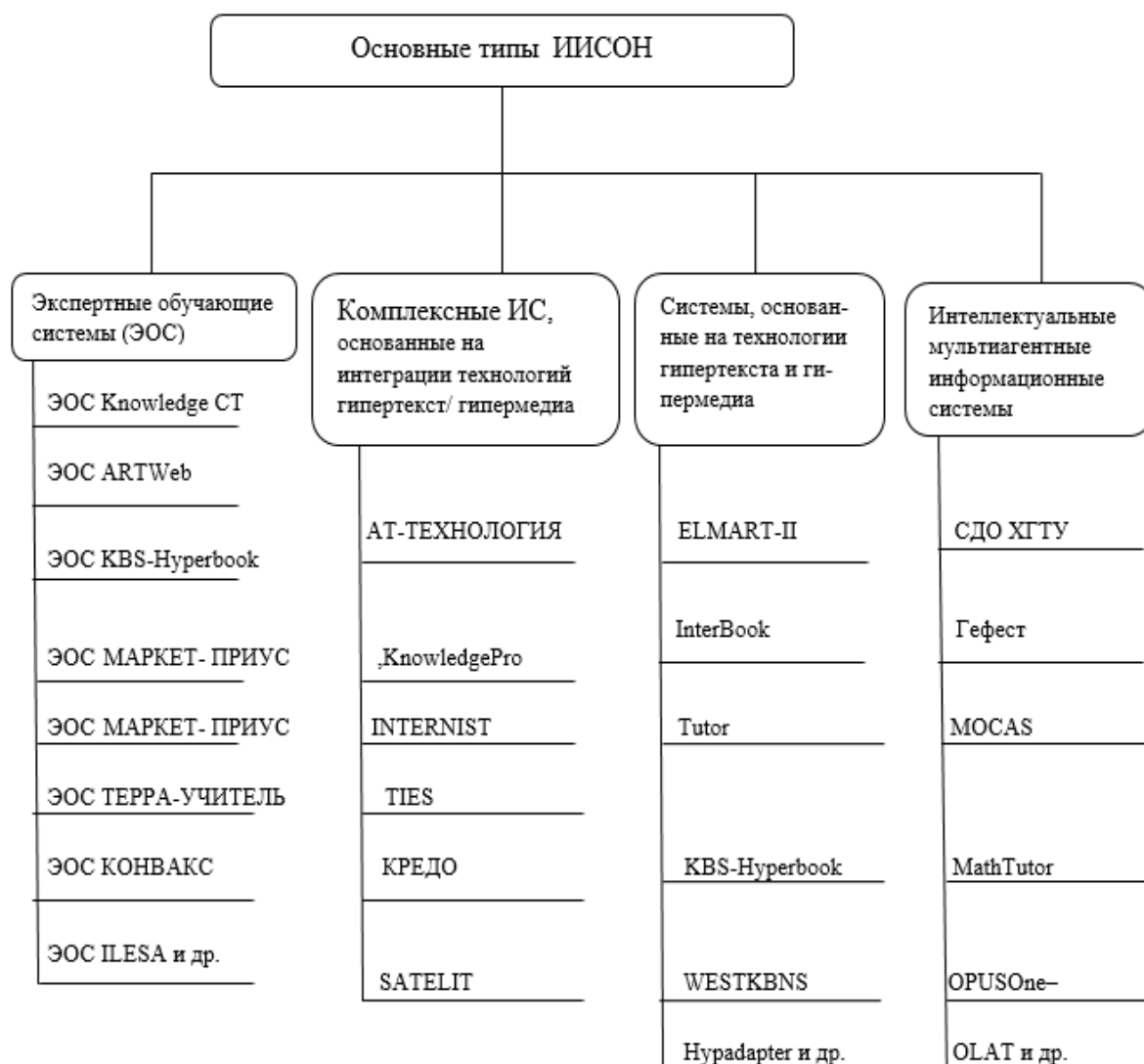


Рис. 5. Основные направления ИИСОИ, связанных с разработкой их различных типов

Далее приведём направления интеллектуализации информационных систем образовательного назначения в зависимости от технологий, позволяющих их создавать¹:

- агентно-ориентированные технологии;
- технология экспертных систем;

2022. № 2. С. 83–95; Ваграменко Я. А., Яламов Г. Ю. Анализ направлений интеллектуализации современных информационных систем учебного назначения // Управление образованием: теория и практика. 2016. № 4 (24). С. 44–56; Шихнабиева Т. Ш. О направлениях интеллектуализации и развития информационных систем образовательного назначения. Известия Волгоградского государственного университета. 2021. № 1 (154). С. 15–21.

¹ Шихнабиева Т. Ш. О направлениях интеллектуализации и развития информационных систем образовательного назначения. Известия Волгоградского государственного университета. 2021. № 1 (154). С. 15–21.

- искусственные нейронные сети,
- нечеткая логика;
- генетические алгоритмы;
- системы адаптивной гипермедиа;
- мультиагентные интеллектуальные системы и др.¹

Выводы

Таким образом, использование методов и моделей искусственного интеллекта при организации СО позволяет:

1. Персонализировать обучение, используя соответствующие платформы.
2. Автоматически исправлять определенные виды работ (эссе, реферат и пр.), тем самым предоставлять педагогам возможность потратить это время на решение других учебных задач.
3. Осуществлять мониторинг знаний обучающихся и оценить их уровень компетентности в определённый момент времени.
4. Расширить возможности для общения и сотрудничества между субъектами образовательного процесса, активизировать взаимодействие между участниками образовательного процесса и интерфейсом между человеком и программным обеспечением, что важно при смешанной технологии обучения².
5. Идентифицировать уровень знаний обучающихся с целью подбора соответствующего индивидуального плана обучения (адаптации процесса обучения)³.
6. Осуществлять целесообразную последовательность предъявления обучаемому контрольных заданий.

¹ Шихнабиева Т. Ш. О направлениях интеллектуализации и развития информационных систем образовательного назначения. Известия Волгоградского госуниверситета. 2021. № 1 (154). С. 15–21.

² Шихнабиева Т. Ш. Иерархическая модель представления знаний в интеллектуальных информационных системах образовательного назначения // Педагогическая информатика. 2014. Вып. 6. С. 34–41; Шихнабиева Т. Ш. О направлениях интеллектуализации и развития информационных систем образовательного назначения. Известия Волгоградского госуниверситета. 2021. № 1 (154). С. 15–21.

³ Шихнабиева Т. Ш. Иерархическая модель представления знаний в интеллектуальных информационных системах образовательного назначения // Педагогическая информатика. 2014. Вып. 6. С. 34–41; Шихнабиева Т. Ш. О направлениях интеллектуализации и развития информационных систем образовательного назначения. Известия Волгоградского госуниверситета. 2021. № 1 (154). С. 15–21.

Список использованной литературы

- Азиатцева Т. В. Обзор существующих за рубежом курсов, созданных с применением технологии смешанного обучения // Преподаватель XXI век. 2016. № 2-1. С. 177–183.
- Ваграменко Я. А., Яламов Г. Ю. Анализ направлений интеллектуализации современных информационных систем учебного назначения // Управление образованием: теория и практика. 2016. № 4 (24). С. 44–56.
- Велединская С. Б., Дорофеева М. Ю. Смешанное обучение: секреты эффективности // Высшее образование сегодня. 2014. № 8. С. 8–13.
- Долгова Т. В. Смешанное обучение – инновация XXI века // Интерактивное образование. 2017. № 5. С. 2–8.
- Иванова С. В., Иванов О. Б. Перспективы развития образования в условиях четвертой промышленной революции. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-obrazovaniya-v-usloviyah-chetvertoy-promyshlennoy-revolyutsii>. (Дата обращения 23.08.2023).
- Касторнова В. А. Возможности использования элементов искусственного интеллекта при реализации смешанного обучения в школах // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». Пенза, 2023. Т. 1. С. 284–287.
- Король А. Д., Воротницкий Ю. И. Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века // Высшее образование в России. 2022 Т. 31, № 6. С. 48–61.
- Кречетников К. Г. Особенности организации смешанного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29019> (дата обращения: 19.09.2022).
- Марголис А. А. Что смешивает смешанное обучение? // Психологическая наука и образование. 2018. Т. 23, № 3. С. 5–19. doi: 10.17759/pse.2018230301.
- Материалы XI международной научно-методической конференции «Новые образовательные технологии в вузе» (НОТВ-2014) (18–20 февраля 2014 г., Екатеринбург). URL: https://kai.ru/documents/683568/1369561/Sbornik_NOTV_2014.pdf (дата обращения: 19.09.2022).
- Овчаров А. О., Овчарова Т. Н. Смешанное обучение как инновационная форма организации образовательного процесса // Сборник трудов конференции «Цифровые технологии и информационная безопасность бизнес-процессов». Нижний Новгород, 2022. С. 254–259.
- Промышленный интернет вещей — перспективы развития в России. URL: <https://center2m.ru/mirovoy-opyt-i-perspektivy-razvitiya> (Дата обращения 24.09.2022).
- Роберт И. В., Шихнабиева Т. Ш., Козлов О. А., Поляков В. П., Мухаметзянов И. Ш., Касторнова В. А. Смешанное обучение в условиях цифровой трансформации образования (для учебных предметов «Математика», «Информатика»). Москва: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2022, С. 43.
- Шихнабиева Т. Ш. Анализ опыта реализации смешанного обучения в России и за рубежом в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика. 2022. № 2. С. 83–95.
- Шихнабиева Т. Ш. Иерархическая модель представления знаний в интеллектуальных информационных системах образовательного назначения // Педагогическая информатика. 2014. Вып. 6. С. 34–41.

Шихнабиева Т. Ш. О направлениях интеллектуализации и развития информационных систем образовательного назначения. Известия Волгоградского государственного университета. 2021. № 1 (154). С. 15–21.

Curtis J. Bonk, Charles R. Graham *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs* // Pfeiffer. 2006. 624 p.

Graham C. R. Смешанные системы обучения: определения, современные тенденции и будущие направления. В С. J. Bonk, & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2006. P. 3–21.

Porter W. Wendy et al. Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation // *Computers & Education*. New York, 2014. Vol. 75. P. 185–195.

References

Aziattseva T. V. Obzor sushchestvuyushchikh za rubezhom kursov, sozdannykh s primeneniem tekhnologii smeshannogo obucheniya [Review of Foreign Courses with Blended Learning Technology]. *Prepodavatel' XXI vek [Teacher of the XXI Century]*, 2016, no. № 2-1, pp. 177–183.

Vagramenko Ya. A., Yalamov G. Yu. Analiz napravlenii intellektualizatsii sovremennykh informatsionnykh sistem uchebnogo naznacheniya [Analysis of Directions for Intellectualization of Modern Information Systems for Educational Purposes]. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika [Educational Management: Theory and Practice]*, 2016, no. 4 (24), pp. 44–56.

Veledinskaya S. B., Dorofeeva M. Yu. Smeshannoe obuchenie: sekrety effektivnosti [Blended Learning: Secrets of Effectiveness]. *Vysshee obrazovanie segodnya [Higher Education Today]*, 2014, no. 8, pp. 8–13.

Dolgova T. V. Smeshannoe obuchenie – innovatsiya XXI veka [Blended Learning - An Innovation of the 21st Century]. *Interaktivnoe obrazovanie [Interactive Education]*, 2017, no. 5, pp. 2–8.

Ivanova S. V., Ivanov O. B. *Perspektivy razvitiya obrazovaniya v usloviyakh chetvertoi promyshlennoi revolyutsii [Prospects for the Development of Education in the Fourth Industrial Revolution]*. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-obrazovaniya-v-usloviyah-chetvertoy-promyshlennoy-revolutsii>. (Data obrashcheniya 23.08.2023).

Kastornova V. A. Vozmozhnosti ispol'zovaniya elementov iskusstvennogo intellekta pri realizatsii smeshannogo obucheniya v shkolakh [Possibilities of Using Elements of Artificial Intelligence in Blended Learning in Schools]. *Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma «Nadezhnost' i kachestvo» [Proceedings of the International Symposium “Reliability and Quality”]*. Penza, 2023, T. 1, pp. 284–287.

Korol' A. D., Vorotnitskii Yu. I. Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya i vyzovy XXI veka [Digital Transformation of Education and Challenges of the 21st Century]. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 2022, T. 31, № 6, pp. 48–61.

Krechetnikov K. G. Osobennosti organizatsii smeshannogo obucheniya [Features of Blended Learning Arrangement]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]*, 2019, no. 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29019> (data obrashcheniya: 19.09.2022).

Margolis A. A. Chto smeshivaet smeshannoe obuchenie? [What Does Blended Learning Mix Up?]. *Psikhologicheskaya nauka i obra-zovanie [Psychological Science and Education]*, 2018, T. 23, no. 3, pp. 5–19. doi: 10.17759/pse.2018230301.

Materialy XI mezhdunarodnoi nauchno-metodicheskoi konferentsii «Novye obrazova-tel'nye tekhnologii v vuze» (NOTV-2014) (18–20 fevralya 2014 g., Ekaterinburg) [Proceesings of the XI International Scientific and Methodological Conference “New Educational Technologies At Universities” (NOTV-2014) (February 18–20, 2014, Yekaterinburg)]. URL: //https://kai.ru/documents/683568/1369561/Sbornik_NOTV_2014.pdf (data obrashcheniya: 19.09.2022).

Ovcharov A. O., Ovcharova T. N. Smeshannoe obuchenie kak innovatsionnaya forma organizatsii obrazovatel'nogo protsessa [Blended Learning As An Innovative Form of Educational Process Organization]. *Sbornik trudov konferentsii «Tsifrovyye tekhnologii i informatsionnaya bezopasnost' biznes-protsessov» [Proceedings of the Conference “Digital Technologies and Information Security of Business Processes”]. Nizhnii Novgorod, 2022, pp. 254–259.*

Promyshlennyi internet veshchei — perspektivy razvitiya v Rossii [Industrial Internet of Things - Development Prospects in Russia]. URL: https://center2m.ru/mirovoy-opyt-i-perspektivy-razvitiya (Data obrashcheniya 24.09.2022).

Robert I. V., Shikhnaбиева T. Sh., Kozlov O. A., Polyakov V. P., Mukhametzyanov I. Sh., Kastornova V. A. *Smeshannoe obuchenie v usloviyakh tsifrovoi transformatsii obrazovaniya (dlya uchebnykh predmetov «Matematika», «Informatika»)* [Blended Learning in Digital Transformation of Education (for the Subjects “Mathematics”, “Informatics”)]. Moscow: Institut strategii razvitiya obrazovaniya Rossiiskoi akademii obrazovaniya, 2022, p. 43.

Shikhnaбиева T. Sh. Analiz opyta realizatsii smeshannogo obucheniya v rossii i za rube-zhom v usloviyakh tsifrovoi transformatsii obrazovaniya [Analysis of Blended Learning Implementing Experience in Russia and Abroad in Digital Transformation of Education]. *Pedagogicheskaya informatika [Pedagogical Informatics]*, 2022, no. 2, pp. 83–95.

Shikhnaбиева T. Sh. Ierarkhicheskaya model' predstavleniya znaniy v intellektual'nykh informatsionnykh sistemakh obrazovatel'nogo naznacheniya [Hierarchical Model of Knowledge Representation in Intelligent Information Systems for Educational Purposes]. *Pedagogicheskaya informatika [Pedagogical Informatics]*, 2014, vol. 6, pp. 34–41.

Shikhnaбиева T. Sh. O napravleniyakh intellektualizatsii i razvitiya informatsionnykh sistem obrazovatel'nogo naznacheniya [On the Directions of Intellectualization and Development of Information Systems for Educational Purposes]. *Izvestiya Volgogradskogo gosuniversiteta [News of Volgograd State University]*, 2021, no. 1 (154), pp. 15–21.

Curtis J. Bonk, Charles R. Graham *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. Pfeiffer, 2006, 624 p.

Graham C. R. Smeshannyye sistemy obucheniya: opredeleniya, sovremennyye tendentsii i budushchiye napravleniya [Blended Learning Systems: Definitions, Current Trends and Future Directions]. C. J. Bonk, & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2006, pp. 3–21.

Porter W. Wendy et al. Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation. *Computers & Education*. New York, 2014, vol. 75, pp. 185–195.

Информация об авторе

Тамара Шихгасановна Шихнабиева – доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник, shetoma@mail.ru, Институт стратегии образования (д. 16, ул. Жуковского, 101000 Москва, Россия); **Tamara Sh. Shikhnabieva** – Doctor of Pedagogical Sciences, Leading Researcher, shetoma@mail.ru, Institute for Strategy of Education Development (16, Zhukovsky St., 101000 Moscow, Russia).

Статья поступила в редакцию – 23.12.2023; одобрена после рецензирования – 15.01.2024; принята к публикации – 29.01.2024.

The article was submitted – 23.12.2023; approved after reviewing – 15.01.2024; accepted for publication – 29.01.2024.