



# ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ

## EDUCATIONAL ELECTRONIC PUBLICATIONS AND RESOURCES

DOI 10.22363/2312-8631-2021-18-1-100-106

УДК 378

Научная статья / Research article

### Разработка адаптивного массового открытого онлайн-курса в рамках обучения технологиям искусственных нейронных сетей

**Д.В. Бордачев**

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

✉ [me@privetdmitry.ru](mailto:me@privetdmitry.ru)

**Аннотация.** *Проблема и цель.* Развитие массовых открытых онлайн-курсов способствует все большему вниманию студентов к ним. На данный момент существует множество крупных сервисов, предоставляющих услуги по обучению в режиме онлайн, но нет четко прописанных универсальных требований к подобным курсам. Наряду с этим имеет место достаточно высокий уровень отказа от курса на различных этапах в связи с потерей мотивации к продолжению обучения. *Методология.* Рассматривается вариант решения поставленных вопросов при помощи технологий адаптивного обучения на примере курса по обучению технологиям искусственных нейронных сетей. *Результаты.* Определена тематика разделов онлайн-курса. Составлен план работ и сформулированы наиболее актуальные пути решения обозначенных проблем. *Заключение.* Представленная стратегия решения проблем может помочь в дальнейшем совершенствовании и апробации разработанного курса и применяться к любому массовому открытому онлайн-курсу.

**Ключевые слова:** массовые открытые онлайн-курсы, адаптивное обучение, искусственные нейронные сети, студент

**История статьи:** поступила в редакцию 28 сентября 2020 г.; принята к публикации 30 октября 2020 г.

**Для цитирования:** Бордачев Д.В. Разработка адаптивного массового открытого онлайн-курса в рамках обучения технологиям искусственных нейронных сетей // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 1. С. 100–106. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2021-18-1-100-106>



## Development of an adaptive mass open online course in the framework of training in artificial neural network technologies

Dmitry V. Bordachev

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

✉ me@privetdmitry.ru

**Abstract.** *Problem and goal.* The development of mass open online courses contributes to the increasing attention of students to them. At the moment, there are many large services that provide online training, but there are no clearly defined universal requirements for such courses. Also, along with this problem, there is a fairly high level of rejection of the course at various stages due to the loss of motivation to continue training. *Methodology.* A variant of solving these problems by using adaptive learning technologies on the example of a course on learning artificial neural network technologies was considered. *Results.* In the process of reviewing the issue, the topics of the online course sections were determined. As a result, a work plan was drafted and the most relevant ways to solve the identified problems were formulated. *Conclusion.* The developed strategy can help with further elaboration and testing of the designed course and can be applied to any mass open online course.

**Keywords:** mass open online courses, adaptive learning, artificial neural networks, student

**Article history:** received 28 September 2020; accepted 30 October 2020.

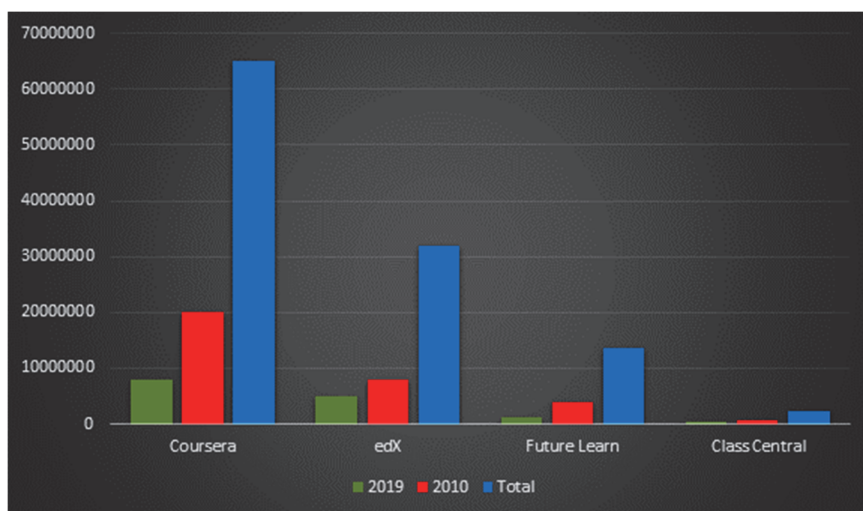
**For citation:** Bordachev DV. Development of an adaptive mass open online course in the framework of training in artificial neural network technologies. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2021;18(1):100–106. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2021-18-1-100-106>

**Постановка проблемы.** Современное образование непрерывно развивается и совершенствуется, постоянно внедряются новые образовательные технологии. Начиная с 2011 года повсеместно развивается такое направление, как массовые открытые онлайн-курсы (МООК). Согласно статистике за 2018 год, число студентов, предпочитающих заниматься дистанционно, насчитывает 101 млн.

Постепенно число университетов, которые готовы адаптировать свои программы под формат массовых открытых онлайн-курсов, растет; к концу 2018 года их число превосходило отметку в 900 учреждений, в то же время было создано более 11 тыс. курсов по всему миру. При этом активно стало развиваться получение не только дополнительного образования, но и научных степеней бакалавра и магистра; к 2018 году насчитывалось 47 направлений, по которым можно стать дипломированным специалистом [1]. По данным статистики за 2020 год, возможно получить степень магистра по 55 направлениям полностью дистанционно. В отличие от магистерских программ дистанционного обучения, бакалаврских программ значительно меньше, на 2020 год их всего 6 [2].

Рассматривая направления программ, можно заметить, что наиболее востребованными являются курсы в области информационно-коммуникационных технологий, бизнеса и социальных наук.

В 2020 году в условиях пандемии интерес к получению образования дистанционно существенно возрос. На этот период приходится основной приток новых слушателей курсов.



**Рисунок.** Статистика участников MOOK  
[**Figure.** MOOC participant statistics]

Рисунок отражает данные, собранные в [3], которые охватывают трех главных поставщиков MOOK – Coursera<sup>1</sup>, edX<sup>2</sup>, Future Learn и компанию Class Central, осуществляющую аналитику по MOOK и предоставляющую онлайн-курсы. Согласно рисунку, самым предпочтительным сервисом MOOK является Coursera. За 2020 год число новых участников выросло более чем в 2 раза – на 20 млн чел. Основной приток новых слушателей приходится на период пандемии. Похожая динамика наблюдается и на других рассмотренных площадках.

Из вышесказанного можно выделить особую значимость онлайн-образования для современного общества. Независимость от очного посещения образовательных учреждений и возможность получить любое высшее образование, не покидая дом, является одним из преимуществ данного направления.

**Методы исследования.** Массовые открытые онлайн-курсы наряду с положительными качествами имеют и ряд отрицательных. К ним можно отнести отсутствие нормативной базы, регулирующей образовательный контент. В связи с отсутствием универсальных методических рекомендаций, постоянной комиссии, в том числе и аккредитации, способной объективно оценить информативность и достоверность курса могут возникать проблемы, касающиеся недостоверной информации и несоответствия уровню знаний учащихся.

Наиболее известные провайдеры онлайн-курсов, такие как Coursera, edX и Stepik<sup>3</sup>, разработали собственные системы отбора курсов и контента.

<sup>1</sup> Официальный сайт Coursera. URL: <https://www.coursera.org/> (дата обращения: 07.09.2020).

<sup>2</sup> Официальный сайт edX. URL: <https://www.edx.org/> (дата обращения: 07.09.2020).

<sup>3</sup> Официальный сайт Stepik. URL: <https://stepik.org/> (дата обращения: 07.09.2020).

Администрация данных сервисов предъявляет множество требований не только к организации, структуре курса и качеству контента, но и к манере проведения занятий лектором, оценке его внешнего вида, жестикуляции и правильности речи.

Возросший интерес к массовым открытым онлайн-курсам в 2020 году в связи с пандемией повлек за собой не только приток новых слушателей, но и новых лекторов. Все больше образовательных организаций по всему миру занялись не только разработкой собственных курсов на существующих площадках, но и созданием собственных платформ.

В связи с этим необходимо рассмотреть положительные и отрицательные аспекты этого вопроса.

К положительной стороне можно отнести качественный образовательный контент, разработкой которого занимаются преподаватели высокой квалификации. Такой подход позволяет слушателю углубиться в изучаемую дисциплину и самостоятельно выстраивать свою образовательную траекторию. У студента расширяются возможности для формирования собственного учебного пространства, тем самым он может самостоятельно адаптировать учебный процесс, чтобы удовлетворить свои образовательные потребности.

Еще один плюс данной технологии – снижение аудиторной занятости педагогов, что позволит уделить больше времени созданию качественного контента.

В то же время существуют и отрицательные стороны внедрения массовых курсов в учебную деятельность. Часть слушателей не оканчивают выбранный курс, также сложно полноценно внедрить онлайн-курсы в образовательный процесс в связи с тем, что расписание обучающихся, включающее очные занятия, не предполагают свободного времени для добавления в расписание онлайн-курсов.

Другая нерешенная проблема – это аттестация слушателей курса и получение зачетов.

**Результаты и обсуждение.** Наибольшую эффективность массовые открытые онлайн-курсы могут достичь, используя технологии адаптивного обучения. Данная технология предполагает дифференцированный подход к учебному материалу курса: слушатели курса сами выбирают наполнение из предложенных модулей, но при этом не могут продолжить движение по курсу, если не были выполнены контрольные задания.

Эффективность онлайн-курса зависит от уровня интереса слушателей к продолжению обучения [4]. Для выявления приоритетных направлений, которые будут интересны студентам, возможно использование тестирования. В таком случае при выявлении наиболее актуальных тем внимание слушателей будет максимально сконцентрировано на прохождении курса. Мотивация к обучению может изменяться в зависимости от различных обстоятельств, например, можно выделить однообразность используемых методов и форм подачи материала. Во избежание потери интереса у студента к выбранному курсу имеет смысл использование тестов на всем его протяжении. В таком случае курс будет адаптироваться под изменяющиеся интересы слушателя и сохранять актуальность на протяжении всего обучения.

Усвоение материала является следующим фактором, который необходимо учитывать при подобной форме выстраивания образовательного процесса. Для эффективного усвоения материала обучающимися целесообразно использовать различные формы заданий, что также является необходимым для создания адаптивного массового онлайн-курса.

Данный подход использовался при разработке адаптивного массового открытого онлайн-курса в рамках обучения технологиям искусственных сетей. Предлагаемый курс состоит из нескольких разделов, которые предполагают адаптивный подход к каждому из них и содержат обширный банк заданий.

Первый раздел «Введение» начинается с тестирования, содержащего вопросы, направленные на выявление интересов слушателя. Согласно результатам входного тестирования в соответствии с уровнем знаний будут подобраны задания с наиболее эффективными формами работы. Данный раздел также содержит несколько вводных тем: «Методические основы нейронных сетей» и «Основные направления искусственного интеллекта».

Первая тема содержит основную информацию по нейронным сетям: объект, предмет, цель и задачи нейронных сетей<sup>4</sup> (см., например, [5–11]). Также освещаются некоторые исторические предпосылки возникновения данной области. По завершении изучения темы предлагается пройти тестирование, которое позволит выявить степень усвояемости материала. Если слушатель не проходит тест, ему предлагается вновь ознакомиться с основными моментами темы и пройти тест снова. В случае успеха студент переходит к следующей теме. Вторая тема раздела содержит основные направления развития искусственных нейронных сетей и возможности для их применения. По аналогии с первой темой в конце предлагается контроль знаний. Все последующие темы выстраиваются аналогично и содержат обширный банк заданий.

Второй раздел направлен на ознакомление с основными понятиями, необходимыми для работы с искусственными нейронными сетями. Третий раздел связан со структурой нейронных сетей и способами их создания. Четвертый раздел содержит набор задач, для решения которых требуются базовые знания и умения работы с нейронными сетями. Пятый раздел посвящен углубленному изучению искусственных нейронных сетей: модели нейронных сетей, модель формирования нейрона, архитектура нейронных сетей, перцептроны, модель Хопфилда, модель Кохоненна, модель Гроссберга – Карпендера. Также рассматриваются задачи, решаемые при помощи нейронных сетей. Последний раздел курса содержит итоговый контроль, сочетающий в себе не только тестовые задания, но и задания, направленные на оценку сформированности практических навыков слушателя курса.

Такой подход к организации курса позволит достоверно измерить знания обучающегося, а студенты смогут сохранить мотивацию к изучению на протяжении всего курса.

---

<sup>4</sup> Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы, утвержденная Указом Президента РФ от 9 мая 2017 года № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» // Собрание законодательства РФ от 15.05.2017. № 20. Ст. 2901.

**Заключение.** Адаптивное обучение имеет ряд преимуществ, подтвержденных на практике. Использование данной технологии в рамках массовых открытых онлайн-курсов позволит повысить их эффективность и востребованность.

### Список литературы

- [1] Shah D. By the numbers: MOOCs in 2018. URL: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2018/> (accessed: 01.09.2020).
- [2] Ledwon H. 55 legit master's degrees you can now earn completely online. URL: <https://www.classcentral.com/report/mooc-based-masters-degree/> (accessed: 01.09.2020).
- [3] Shah D. By the numbers: MOOCs during the pandemic. URL: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-pandemic/> (accessed: 01.09.2020).
- [4] Jones A., Scanlon E., Gaved M., Blake C., Collins T., Clough G., Kerawalla L., Littleton K., Mulholland P., Petrou M., Twiner A. Challenges in personalization: supporting mobile science inquiry learning across contexts // *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. 2013. Vol. 8. No 1. Pp. 21–42.
- [5] Обучение искусственных нейронных сетей. URL: <https://megalektsii.ru/s45424t11.html> (дата обращения: 07.09.2020).
- [6] Лекции по искусственным нейронным сетям. URL: <http://docplayer.ru/31952655-Lekcii-po-iskusstvennym-neyronnym-setyam.html> (дата обращения: 07.09.2020).
- [7] Методы обучения искусственных нейронных сетей. URL: [https://studopedia.su/10\\_15342\\_metodi-obucheniya-iskusstvennih-neyronnih-setey.html](https://studopedia.su/10_15342_metodi-obucheniya-iskusstvennih-neyronnih-setey.html) (дата обращения: 07.09.2020).
- [8] Хель И. Нейронные сети, искусственный интеллект, машинное обучение: что это на самом деле? URL: <https://hi-news.ru/science/nejronnye-seti-iskusstvennyj-intellekt-mashinnoe-obuchenie-cto-eto-na-samom-dele.html> (дата обращения: 07.09.2020).
- [9] Калацкая Л.В., Новиков В.А., Садов В.С. Организация и обучение искусственных нейронных сетей: учебное пособие. Минск: БГУ, 2003. 72 с.
- [10] Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М.: Вильямс, 2006. 1104 с.
- [11] Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. М.: Академия, 2005. 176 с.

### References

- [1] Shah D. *By the numbers: MOOCs in 2018*. Available from: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2018/> (accessed: 01.09.2020).
- [2] Ledwon H. *55 legit master's degrees you can now earn completely online*. Available from: <https://www.classcentral.com/report/mooc-based-masters-degree/> (accessed: 01.09.2020).
- [3] Shah D. *By the numbers: MOOCs during the pandemic*. Available from: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-pandemic/> (accessed: 01.09.2020).
- [4] Jones A, Scanlon E, Gaved M, Blake C, Collins T, Clough G, Kerawalla L, Littleton K, Mulholland P, Petrou M, Twiner A. Challenges in personalization: supporting mobile science inquiry learning across contexts. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. 2013;8(1):21–42.
- [5] *Training of artificial neural networks*. (In Russ.) Available from: <https://megalektsii.ru/s45424t11.html> (accessed: 07.09.2020).
- [6] *Lectures on artificial neural networks*. (In Russ.) Available from: <http://docplayer.ru/31952655-Lekcii-po-iskusstvennym-neyronnym-setyam.html> (accessed: 07.09.2020).
- [7] *Methods of training artificial neural networks*. (In Russ.) Available from: [https://studopedia.su/10\\_15342\\_metodi-obucheniya-iskusstvennih-neyronnih-setey.html](https://studopedia.su/10_15342_metodi-obucheniya-iskusstvennih-neyronnih-setey.html) (accessed: 07.09.2020).

- [8] Khel I. *Neural networks, artificial intelligence, machine learning: what is it really?* (In Russ.) Available from: <https://hi-news.ru/science/nejronnye-seti-iskusstvennyj-intellekt-mashinnoe-obuchenie-cto-eto-na-samom-dele.html> (accessed: 07.09.2020).
- [9] Kalackaya LV, Novikov VA, Sadov VS. *Organizaciya i obuchenie iskusstvennyh nejronnyh setej [Organization and training of artificial neural networks]*. Minsk: BGU Publ.; 2003. (In Russ.)
- [10] Hajkin S. *Nejronnye seti: polnyj kurs [Neural networks: a comprehensive foundation]*. Moscow: Vilyams Publ.; 2006. (In Russ.)
- [11] Yasnickij LN. *Vvedenie v iskusstvennyj intellect [Introduction to artificial intelligence]*. Moscow: Akademiya Publ.; 2005. (In Russ.)

**Сведения об авторе:**

*Бордачев Дмитрий Викторович*, аспирант Института цифрового образования Московского городского педагогического университета. E-mail: [me@privetdmitry.ru](mailto:me@privetdmitry.ru)

**Bio note:**

*Dmitry V. Bordachev*, postgraduate student of the Institute of Digital Education of the Moscow City University. E-mail: [me@privetdmitry.ru](mailto:me@privetdmitry.ru)