

известных нам фундаментальных законов природы в случае исключения из описания одной из определяющих, временной или пространственной, координат.

Список литературы:

1. Кулагина М. А., Рычков Б. А., Степанова Ю. Ю. Определение упругих констант горных пород // Вестник Самарского государственного технического университета. 2019. Том 23. – С. 20–24.
2. Любчик А.Н. Способ дистанционного магнитометрического контроля технического состояния магистральных трубопроводов // Записки Горного института. 2012. Том 195. С. 268.
3. Movchan I. B., Yakovleva A. A. Approach to automation of field diagnosis data interpretation for localization of pitting in the pipeline wall // Geophysics. 2019. №10. – С. 1571–1581.
4. Бахтизин Р. Н., Запиров Р. М., Коробков Г. Е., Масалимов Р. Б. Оценка влияния внутреннего давления, вызывающего дополнительный изгиб трубопровода // Записки Горного института. 2020. Том 242. – С. 160. <https://doi.org/10.31897/pmi.2020.2.160>.
5. Мовчан И. Б., Елисеев А. А., Семёнов В. В. Бесконтактный магнитометрический способ локализации и оценки технологических аномалий в структуре трубопроводов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: сб. науч. ст. – Москва, 2018. – С. 80–85.
6. Проскуряков Р.М., Дементьев А.С. Построение системы диагностики технического состояния нефтепровода на основе постоянного пульсирующего магнитного поля // Записки Горного института. 2016. Том 218. С. 215.
7. Крюков О. В., Мещеряков В. Н., Туганов Р. Б. Экспериментальные исследования измерения магнитного поля трубопровода в зонах поверхностных дефектов // Автоматизация и ИТ в нефтегазовой области. 2020. Том 4.
8. Брякин И. В., Бочкарёв И. В. Феррозондовые магнитометры с новым способом возбуждения на основе магнитоэлектрического взаимодействия // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2021. Том 21 – С. 24–29.
9. Кризский В. Н., Александрова П. Н., Викторов С. В. Математическое моделирование магнитного поля катодно-поляризуемого трубопровода // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей. 2019. – С. 207–212.

E. I. Movchan¹, A. A. Yakovleva¹, V. V. Semyonov²

Eigenvalues of matrix constructions in geological exploration tasks: some applied aspects of the curriculum of the Higher Mathematics course

¹ Saint Petersburg Mining University;
² LLC «DIAC», Russia

Abstract. The problem of applying methods for solving the main problems of linear algebra in special disciplines of engineering and technical profile and the need for a separate consideration of physical problems using the appropriate mathematical apparatus is considered. Examples of using standard techniques from the algebra course to solve some problems of prospecting geology are given.

Keywords: correlation; corresponding eigenvalue; algebra; nondestructive testing; interpretation

А. В. Матвеев, А. И. Парамонов
Алгоритм работы системы адаптивного образования
на основе выбора индивидуальной траектории

Институт информационных технологий УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Рассматривается проблема организации адаптивного обучения с применением средств ИКТ. Определены основные составляющие для обобщенного алгоритма автоматизированной системы адаптивного обучения. Описаны основные этапы работы системы. Описана вариативность в системах адаптивного обучения.

Ключевые слова: алгоритм; адаптивное обучение; траектория обучения; модули обучения

Среди известных методов обучения одним из наиболее эффективных считается обучение с персональным преподавателем. Но такой метод затратен и ресурсоемок, а для обучения больших потоков слушателей и вовсе не применим. Своеобразным аналогом индивидуального обучения с наставником в проекции на работу с большими группами слушателей можно назвать адаптивное обучение.

Адаптивное обучение – это метод обучения, который позволяет персонализировать учебный процесс под нужды конкретного ученика. В настоящее время под адаптивным обучением понимают образовательные системы, которые взаимодействуют со студентом в режиме реального времени и опираясь на модель обучаемого подстраивается под его траекторию развития. Модель обучаемого, в свою очередь, включает в себя различные данные об ученике, структура которых может варьироваться в зависимости от используемой системы адаптивного обучения. В большинстве случаев в качестве основной характеристики вводится понятие уровня знаний обучаемого, которое определяет текущее состояние знаний. Также довольно часто используются такие характеристики как мотивация обучаемого, тип усваиваемой информации и другие [1]. Современные алгоритмы в своих расчетах учитывают комбинации таких характеристик. Все чаще в последнее время понятие адаптивного образования связано с электронным обучением, поскольку адаптивность эффективно достигается с помощью средств информационных технологий. Алгоритмы, которые реализуются в компьютерных системах, быстрее и точнее выполняют подбор индивидуальных траекторий обучаемых, учитывают подбор материала в соответствии с индивидуальными особенностями обучаемого и формируют последовательность подачи материала для изучения.

Важным этапом для успешного функционирования адаптивной системы обучения является подготовка материала. Отдельной проблемой структурирования исходных данных считается задача разбиения материала на небольшие части – модули. Для описания одной и той же порции материала могут использоваться различные модули, что само по себе уже обеспечивает некоторую вариативность. Помимо этого, необходимо предусмотреть, чтобы связей между модулями было как можно больше, это обеспечит более высокие адаптационные возможности уже в рамках системы [2].

На рисунке 1 представлен обобщенный алгоритм классической системы адаптивного обучения.

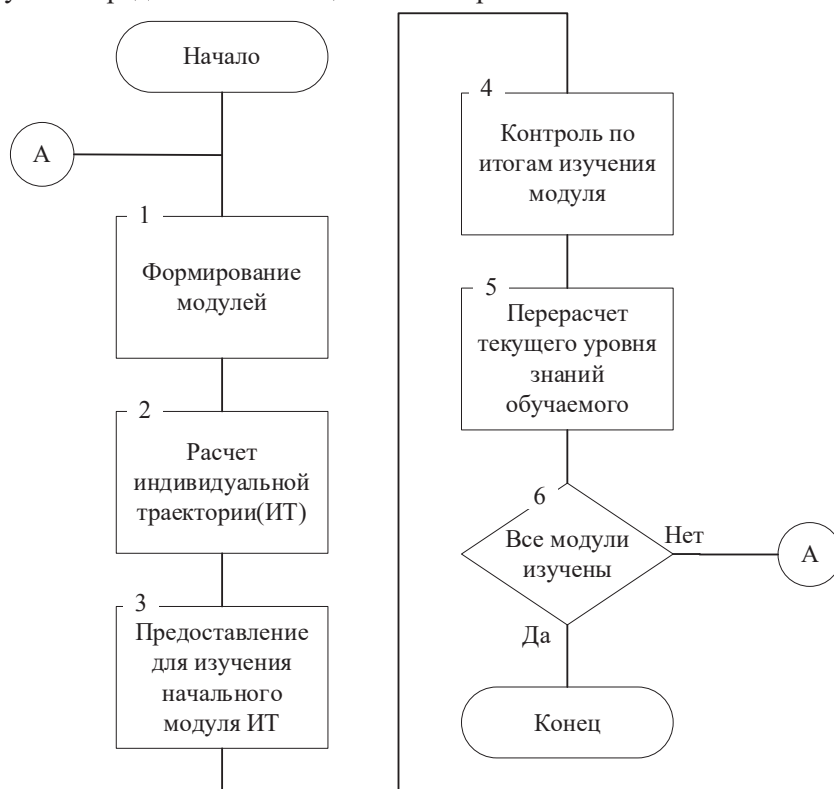


Рисунок 1 – Обобщенный алгоритм работы системы адаптивного обучения

На первом этапе происходит формирование выборки модулей, которые еще не были изучены студентом. Например, если обучаемый впервые приступает к обучению, то в данном случае, в выборку попадают все имеющиеся модули, в ином случае из результирующей выборки будут исключены те модули, которые обучаемый уже изучил. При формировании модулей на данной этапе

ключевой характеристикой является текущий уровень знаний обучаемого. Так же следует понимать, что текущий уровень знаний, в свою очередь учитывает и вероятность забывания уже пройденных модулей. Например, давно изученный модуль может не учитываться текущим уровнем знаний, а это значит, что такой модуль будет предложен в выборку для повторного изучения.

На втором этапе происходит построение индивидуальной траектории обучаемого. Поиск индивидуальной траектории представляет собой решение задачи оптимизации, где в качестве критерия оптимизации используется уровень знаний обучаемого. При достаточном количестве модулей обеспечивается высокая вариативность траекторий [3].

На следующем этапе обучаемому предоставляется начальный модуль из сформированной выборки на изучение. Возможна ситуация, когда базовых модулей может быть несколько – появляется вариативность точки входа в модуль.

По результатам изучения модулей производится текущий контроль. Например, для автоматизированной системы это может быть задание в виде теста. При успешном прохождении контроля модуль считается пройденным.

На следующем этапе необходимо произвести актуализацию знаний студента на основе всех пройденных модулей с учетом вероятности забывания материалов модулей, изученных на более ранних этапах. При актуализации уровня текущих знаний обучаемого целесообразно применять модель, основанную на скорости забывания информации, по крайней мере на начальных этапах. В случае, если после успешного прохождения текущего модуля, в построенной траектории для изучения не осталось запланированных модулей, то курс считается пройденным.

Со временем, при накоплении больших объемов статистических данных, которые будут получены при различных траекториях обучения, статистическое прогнозирование можно заменить моделями, основанными на алгоритмах машинного обучения. Применению других общеизвестных моделей прогнозирования, сопутствуют более высокие затраты по ресурсам.

Алгоритм системы адаптивного образования на основе выбора индивидуальной траектории позволяет значительно увеличить степень вовлеченности студентов в процесс обучения, повысить уровень мотивации и общий уровень качества образования в группе.

Это достигается благодаря применению модели обучаемого и возможности для подбора именно того типа материала, который будет наиболее эффективно усвоен студентами. Важной особенностью в таком подходе является то, что траектория обучения задается не преподавателем, а формируется, непосредственно, по результатам работы самого обучаемого.

Список литературы:

1. El-Sabagh H. A. Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 18, no. 53, pp:1-24, October 2021. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00289-4>.

2. Парамонов, А.И. Обеспечение организации адаптивного образовательного процесса высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием / А.И. Парамонов, А.В. Матвеев, С.М. Климов // Обеспечение качества образования: состояние, проблемы и перспективы: материалы I Междунар. науч.метод. конф., Минск, 2 февр. 2023 г. / редкол.: О.З. Рыбаключева (отв. ред.) [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – С. 73–77.

3. Вайнштейн Ю.В. Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения / Вайнштейн Ю.В., Есин Р.В., Цибульский Г.М. // Информатика и образование. 2017;(2):83-86.

A. V. Matveev, A. I. Paramonov

Algorithm of the system of adaptive education based on the choice of an individual trajectory

Institute of Information Technology BSUIR, Minsk, Republic of Belarus

Abstract. *The problem of organizing adaptive learning with the use of ICT tools. The main components for the generalized algorithm of the automated system of adaptive learning have been determined. The main stages of the system operation are described. Variation in adaptive learning systems.*

Keywords: Algorithm; adaptive learning; learning path; learning modules