

УДК 378.147

ГЛАВА 15. ДИСТАНЦИОННЫЙ ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ АДАПТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БАЗЫ ДАННЫХ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЕЧЕРНЕЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ)

Кунцевич Ольга Юрьевна

кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры информационных систем и технологий,
Институт информационных технологий учреждения образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»,
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Рассматриваются возможности дистанционного формата образовательного процесса для студентов вечерней формы получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием. Описывается опыт проведения лекционных и лабораторных занятий в рамках такого обучения дисциплине «Базы данных». Выдвигаются предложения по возможной оптимизации проведения занятий на основе смешанного дистанционно-аудиторного формата обучения для студентов заочной формы получения образования.

Ключевые слова: дистанционное обучение, базы данных, высшее образование, методика преподавания, адаптивные образовательные технологии.

**DISTANCE LEARNING FORMAT AS A MEANS OF IMPLEMENTING ELEMENTS OF
ADAPTIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN A TECHNICAL UNIVERSITY
(ON THE EXAMPLE OF TEACHING THE DISCIPLINE «DATABASE» FOR STUDENTS
OF THE EVENING FORM OF LEARNING AND DISTANCE LEARNING)**

Kuntsevich Volha

Abstract. The possibilities of the distance format of the educational process for students of the evening form of obtaining higher education, integrated with secondary specialized education, are

considered. The experience of conducting lectures and laboratory classes in the framework of such training in the discipline «Databases» is described. Proposals are put forward for possible optimization of the conduct of classes on the basis of a mixed format of distance learning for part-time students.

Key words: distance learning, databases, higher education, teaching methods, adaptive educational technologies.

Введение. В современном образовательном процессе высших учебных заведений актуальным становится непрерывная адаптация обучения как к потребностям общества, актуальным научным тенденциям, так и к потребностям и способностям студентов на протяжении всего цикла обучения.

Соответствующие методики обучения называют адаптивными образовательными технологиями. Оптимальная их реализация в реальном учебном процессе – программные средства, которые снабжены соответствующими тестовыми заданиями, изучающими усвоение тем курса и подбирающими необходимый материал из учебно-методической базы данных по конкретной дисциплине.

Особую роль адаптивные технологии приобретают в связи с развитием дистанционных методов обучения. Поскольку адаптивные образовательные системы тесно связаны с понятиями индивидуализации, дифференциации и персонализации обучения, то дистанционные технологии, применяемые эти подходы, могут рассматриваться, как их элемент.

Согласно Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года дистанционную форму получения образования следует рассматривать как «одну из форм электронного обучения, которой присущи возможности учиться вне зависимости от места работы и проживания, гибкость (возможность для обучающихся получать образование в удобное время и в удобном месте) и экономичность (существенное сокращение расходов на поездки к месту обучения)» [1].

В 2017 году были утверждены Концептуальные подходы к развитию системы образования Республики Беларусь до 2020 года и на перспективу до 2030 года [2]. В документе определено, что среди основных задач развития информационно-коммуникационной среды образовательного пространства присутствуют следующие:

- совершенствование информационно-коммуникационной инфраструктуры учреждений образования;
- внедрение в образовательный процесс инновационных методик, основанных на информационных технологиях.
- развитие образовательных технологий, интерактивных средств обучения, мультимедийной платформы дистанционного предоставления образовательного контента.

Рассматривая дистанционный формат обучения, как один из способов реализации элементов адаптивных образовательных технологий, следует отметить,

что при всех преимуществах адаптивного обучения существуют и ограничения на его применение в реальном учебном процессе.

Изложение основного материала. Вопросами разработки и применения адаптивных образовательных методик занимались такие исследователи, как К.А. Вилкова, Д.В. Лебедева, Л.И. Долинер, П.И. Третьяков [3, 4, 5] и др.

Подход к организации адаптивной системы управления обучением на основе использования информационных технологий разработан коллективом ученых А.В. Анастасьиным, А.А. Самариным, А.Ю. Сальниковым, А.Ю. Сидневым. Образовательный процесс согласно данному подходу целесообразно рассматривать с точки зрения теории управления [6].

Разработка моделей организации процесса дистанционного обучения, структуры электронной СДО, отражающей принцип функционирования образовательного процесса, проводилась кандидатами технических наук Ю.А. Скудняковым, И.И. Шпаком, Б.В. Никульшиным [7].

Вопросы личностно-ориентированного дистанционного обучения, создание модели обучаемого в адаптивных системах дистанционного обучения рассматривались исследователями А.И. Змитровичем, А.В. Кривко-Красько, Л.А. Крино. Ученые отмечают, что основными целями личностно-ориентированного дистанционного обучения являются: создание комфортных условий для обучения, соответствующих психологическим характеристикам обучаемого и уровню его познания в определенной предметной области; развитие аналитического мышления; формирование способности к самостоятельной учебной деятельности, самоконтролю и самоуправлению [8].

Все перечисленные цели относятся и к адаптивным образовательным технологиям. И в первом, и во втором случае преподаватель выступает в большей степени, как консультант (в первую очередь, на практических и лабораторных занятиях). Дистанционное обучение в рассматриваемом контексте также дает возможность выполнения предложенных заданий в индивидуальном темпе, усиливая при этом акцент на персонализацию обучения.

Организация образовательного процесса в дистанционной форме прочно вошла в практику обучения высших учебных заведений и приобрела наибольшую актуальность в последние годы в связи с заболеваемостью COVID-19. Многие сказано и написано про достоинства и недостатки такого формата обучения.

Поначалу дистанционная форма проведения занятий воспринималась педагогами неоднозначно, а иногда и отрицательно. Причинами этому явились, в частности, следующие тезисы: во время обучения дистанционно теряется особый психологический контакт преподавателя со студентами, присутствует некоторая расслабленность участников учебного процесса, есть вероятность технического сбоя и срыва трансляции видеозанятия, меньшая возможность контроля выполнения заданий, при проведении поточных лекций с большим количеством студентов – вероятность формального подключения студентов к занятию без реального участия и др.

Тем не менее дистанционный формат проведения занятий имеет и неоспоримые преимущества, в частности:

- дисциплинирующие факторы: часто ведется запись видеозанятия, что повышает ответственность за сказанное/выполненное всех участников учебного процесса, есть фиксация в системе присутствия студентов;

- психологический комфорт: у некоторых студентов есть боязнь выхода к доске, вызова отвечать при всех – дистанционный формат способствует снижению напряжения в данном случае;

- доступность присутствия: возможность посетить занятие во время болезни или других ограничительных обстоятельствах.

Дистанционный формат обучения является предметом дискуссии для многих педагогов, в том числе и на семантическом уровне.

В научных исследованиях различаются понятия «дистанционное обучение» и «дистанционное образование».

Так, в частности, белорусский ученый И.А. Тавгень отмечает [9]: «Система *дистанционного образования* дает равные возможности школьникам, студентам, людям с ослабленным здоровьем, инвалидам, безработным, гражданским и военным специалистам в любых районах страны и за рубежом реализовать права человека на образование и получение информации». Существенными преимуществами *дистанционного образования* перед другими формами образования ученый называет гибкость и доступность. Говоря же о *дистанционном обучении*, исследователь отмечает, что оно представляет собой совокупность технологий получения знаний на любом уровне образования по очной, заочной форме либо самостоятельно.

Кроме того, в образовательном процессе применяются и другие близкие к понятиям дистанционного обучения и дистанционного образования определения: удаленное обучение, он-лайн обучение, электронное образование, интернет-образование и другие.

При рассмотрении дистанционного обучения, как элемента реализации адаптивных образовательных технологий, следует учесть существующие ограничения на его применение в реальном образовательном процессе. В первую очередь, это связано с неполной возможностью осуществления «чистой» индивидуализации. Так, в частности, при работе со студентами вечерней формы получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием, мы столкнулись со следующими из ограничений, которые были описаны нами и ранее [10]:

- *Ограничение во времени обучения курса (дисциплины)*. Адаптивная система подразумевает обучение до тех пор, пока обучающийся не достигнет образовательной цели. Однако в реальном учебном процессе мы ограничены изучением курса, например, семестром.

- *Необходимость достижения общей цели*, обозначенной учебной программой, стандартами и др. Адаптивная система подстраивается под индивидуальные особенности и образовательные потребности обучающихся. Однако в

реальном учебном процессе мы придерживаемся образовательных стандартов, учебного плана и рабочей программы дисциплины и ставим одну единую образовательную цель для всех. Нельзя, например, пройти только часть курса, выбрать «понравившиеся» для обучения темы.

– *Единый учебный процесс, взаимосвязь с другими учебными дисциплинами.* Адаптивная система реагирует на все обстоятельства, которые влияют на обучение и усвоение материала, например, рабочий график обучающегося (если мы говорим про студентов вечерней или заочной форм обучения). Однако реальный учебный процесс построен по строгому расписанию, на каждый предмет выделяется определенное количество лекционных и практических (лабораторных) занятий.

Таким образом, в реальном учебном процессе, целесообразно применять элементы адаптивного обучения, которые будут учитывать определённые возможные особенности обучающихся, их образовательные потребности, соблюдая все требования образовательных стандартов, учебных программ и др.

Подробная методика применения элементов адаптивного обучения к преподаванию дисциплины «Базы данных» с рассмотрением некоторых примеров заданий описана нами в [10]. От классической схемы адаптивного обучения она отличается тем, в частности, что работа на занятиях адаптируется не индивидуально под каждого студента, а под выделенную внутри группы подгруппу (предлагается две условные подгруппы: «отличники» и «хорошисты»). Адаптивное тестирование проводится по результатам прохождения темы, результаты тестирования влияют на дальнейший ход обучения: те студенты, которые справились лучше – работают традиционно, те, кто справился хуже – должны дополнительно закрепить пройденный материал и подготовиться к следующему занятию. После нескольких занятий происходит переформирование условных групп (подгрупп), которое проводится примерно 3-4 раза на протяжении семестра. Такая методика применялась нами в период очного (аудиторного) обучения.

В Институте информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (далее – ИИТ БГУИР) осуществляется работа со студентами вечерней и заочной форм обучения для получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием.

То есть поступающие в ИИТ БГУИР абитуриенты уже имеют соответствующее профилю обучения среднее специальное образование, в основном работающие по специальности, часто работающие дистанционно, следовательно ограничены во времени из-за занятости на работе.

Обучение для них – это не всегда приобретение новых требуемых знаний, умений, навыков, а чаще – закрепление и совершенствование уже имеющихся, а также необходимость получения высшего образования.

Переход на дистанционную форму обучения осуществляется по мере необходимости – в периоды повышения заболеваемости COVID-19 по соответ-

ствующему заявлению всех студентов и с согласия преподавателей.

Такой формат в основном применяется только для проведения лекционных и лабораторных занятий для студентов вечерней формы получения образования и для студентов заочной формы в период установочной сессии. Все зачетно-экзаменационные мероприятия проводятся только очно.

По нашим наблюдениям, именно дистанционный формат проведения занятий приводит к повышению посещаемости занятий студентами вечерней и заочной форм обучения примерно на 30-40%, а также увеличивает работоспособность обучающихся на занятии (особенно это характерно для студентов вечерней формы обучения) по сравнению с посещением занятий в аудитории.

Рассмотрим более подробно методику проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине «Базы данных» для студентов 4-го курса специальности «Вычислительные машины, системы и сети» вечерней формы обучения для получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием.

1) Общие тезисы.

Дистанционные занятия проводятся нами с помощью системы электронного (дистанционного) обучения (далее – СЭО или СДО) «Moodle» БГУИР. Классически такая система представляет возможность работы по определённым направлениям, которые позволяют размещать материалы, создавать видеоконференции, тесты, формулировать задания с оцениванием и др.

Для студентов заранее формируется видеоконференция, устанавливаются время возможного подключения к ней, параметры конференции, о чем участники, записанные на курс, уведомляются системой посредством отправки писем на e-mail.

Согласно учебному плану на изучение дисциплины отводится 24 ч лекций и 24 ч лабораторных работ, форма контроля – зачет (с 2021/2022 уч. года, ранее – экзамен). Тематика лекционных и лабораторных работ указана в учебной программе по дисциплине.

2) Проведение лекционных занятий.

Лекция начинается с небольшого опроса по темам предыдущих теоретических занятий (до 10 минут). На экран выводятся вопросы. Студентам предлагается в чате дать ответ. Далее анализируются представленные ответы и на экран выводится правильный. Среди вопросов могут быть:

– *Задания на нахождение ошибки в скрипте запроса.*

Пример 1. Следующий запрос определяет фамилии тех плательщиков, их адреса и номера паспортов, которые работали по накладным с кодами 1, 3, 5. При этом цена закупки товара по накладной не превышает средней цены продажи товаров. Найдите ошибку(ошибки) в предложении *Where* запроса:

```
SELECT DISTINCT [Фамилия], [Адрес] ,PN.[КодПлательщика]
FROM [dbo].[Плательщики] as P
join [dbo].[ПоставкиНакладные] as PN
```

```

on P.КодПлательщика=PN.КодПлательщика
  join [dbo].[Склад] as S
  on S.КодНакладной=PN.КодНакладной
  join [dbo].[Продажи] as PR
  on PR.КодТовараНаСкладе=S.КодТовараНаСкладе
WHERE PN.КодНакладной=1 and
PN.КодНакладной=3 and
PN.КодНакладной=5 or
[ЦенаЗакупки] <= (Select AVG([Цена продажи]) From [dbo].[Продажи])
    
```

– Задания на продолжение определения, фразы.

Пример 2. (по теме «Реляционная модель данных. Нормализация реляционных данных»). Вставьте в предложения недостающие термины [11]:

а) Нормализацией реляционных данных называется ...
 б) Отношение находится в ... тогда и только тогда, когда в любом допустимом значении этого отношения не имеет внутренней структуры (множество, таблица и т.п.).

в) Отношение находится во ... тогда и только тогда, когда оно находится в 1НФ, и каждый атрибут отношения, не входящий в состав первичного ключа, характеризуется ... функциональной зависимостью от этого первичного ключа.

г) Отношение находится в ... тогда и только тогда, когда оно находится во 2НФ и не имеет не входящих в первичный ключ атрибутов, которые находились бы в ... функциональной зависимости от этого первичного ключа.

– Тестовые задания с перечислением возможных вариантов ответа.

Пример 3. Выберите правильно сформированный запрос при выборе тех сотрудников, суммарный оклад которых по всем ими занимаемым должностям выше 500 ден.ед.

а) **SELECT** [ФИО], Sum([Оклад]) as Sum_Оклад, Count([ФИО]) as Количество
FROM [dbo].[Заработная_плата]
GROUP BY [ФИО]
WHERE Sum([Оклад])>500

б) **SELECT** [ФИО], Sum([Оклад]) as Sum_Оклад, Count([ФИО]) as Количество
FROM [dbo].[Заработная_плата]
GROUP BY [ФИО]
HAVING Sum([Оклад])>500

в) **SELECT** [ФИО], Sum([Оклад]) as Sum_Оклад, Count([ФИО]) as Количество
FROM [dbo].[Заработная_плата]
GROUP BY [ФИО]
FOR Sum([Оклад])>500

г) **SELECT** [ФИО], Sum([Оклад]) as Sum_Оклад, Count([ФИО]) as Количество
FROM [dbo].[Заработная_плата]
GROUP BY [ФИО]
IF Sum([Оклад])>500

– *Задания на доработку кода запроса.*

Пример 4. Разработана процедура получения кода и названия поставщика для товара под номером 5 (код товара на складе):

```
CREATE PROCEDURE Proc_1
AS
BEGIN
SELECT PP.[КодПоставщика], [Наименование]
FROM [dbo].[ПоставкиПоставщики] as PP
join [dbo].[ПоставкиНакладные] as PN
on PP.КодПоставщика=PN.КодПоставщика
join [dbo].[Склад] as S
on S.КодНакладной=PN.КодНакладной
WHERE S.КодТовараНаСкладе = 48
END
```

Доработайте процедуру таким образом, чтобы

✓ она стала процедурой с параметрами и по передаваемому коду товара на складе выводила код и название поставщика;

✓ в запросе, входящем в процедуру, вместо операции соединения *join* обращение к связанным таблицам происходило только с помощью подзапросов.

– *и др.*

Далее идет объяснение нового материала. Теоретическая информация подается в виде презентаций, примеры написания запросов, работы с объектами базы данных (таблицами, представлениями, хранимыми процедурами, функциями и др.) демонстрируются в соответствующем приложении, в частности, в СУБД SQL Server.

При этом мы считаем целесообразным не только объяснять материал, но и проводить небольшие исторические экскурсы, указывать ученых, внесших вклад в развитие баз данных, что в свою очередь раскрывает межпредметные связи дисциплины, ее культурологический и гуманитарный потенциал, несет воспитательную функцию.

Обязательным элементом лекции является проверка присутствия студентов на занятии. Сделать это несложно, поскольку лекция читается для одной студенческой группы.

Проверку можно осуществить перечислением студентов с обязательным их откликом (устно или в чате) или обращением ответить на вопрос преподавателя, соответствующий теме занятия.

Закрепляется пройденный лекционный материал небольшим тестовым заданием (5-7 вопросов).

3) Проведение лабораторных занятий.

Каждый студент проходит весь этап работы с базой данных в соответствии с индивидуальным вариантом: изучение предметной области – проектирование ER-диаграммы (концептуальный уровень) – нормализация и построение реляционной модели (логический уровень) – построение физической модели (физи-

ческий уровень) – работа в СУБД (все запросы пишутся на выбранном диалекте языка SQL) – разработка приложения.

До начала проведения конкретного лабораторного занятия в СДО загружаются методические рекомендации к его выполнению, а также список заданий для решения.

Проведение лабораторной работы обычно соответствует следующей структуре:

- Начало занятия: объявляется тема работы и его цель, даются пояснения к выполнению в соответствии методическими рекомендациями, при необходимости – проводится демонстрация выполнения некоторых пунктов работы, конкретизируются требования к представлению результатов лабораторного занятия.

- Ход лабораторной работы: студенты приступают к выполнению заданий, преподаватель выступает в качестве консультанта.

- Защита работ: проводится также дистанционно, устно, студентами демонстрируется выполнение заданий в соответствующем приложении (реляционной СУБД, ERWin и др.), даются ответы на контрольные вопросы. Сформированный отчет отправляется преподавателю в СДО. В зависимости от результата работа принимается или отправляется на доработку.

Следует отметить, что выбор программных средств для реализации заданий лабораторных работ (создание концептуальной, логической, физической моделей БД, реляционная СУБД, язык программирования для создания приложения и др.) студенты выбирают самостоятельно (в соответствии со списком программных средств, определенным учебной программой по дисциплине). В лабораторных работах есть рекомендации по выбору программного обеспечения и примеры реализации в конкретных приложениях.

Реализация дистанционного формата обучения имеет свои особенности в учебном процессе для студентов заочной формы получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием. Как обозначалось ранее, в ИИТ БГУИР такой формат реализуется по необходимости во время проведения установочной сессии, остальные занятия проводятся аудиторно. Тем не менее считаем необходимым рассмотреть некоторые наши предложения по организации образовательного процесса в данном случае.

Период сессии достаточно короткий (три недели), но за это время студентам необходимо пройти большой объем дисциплин, защитить контрольные/курсовые работы, подготовиться к зачетам и экзаменам. Такой темп сказывается на качестве усваиваемых знаний. Повышенную нагрузку испытывают и преподаватели. Предварительная выдача заданий к сессии не всегда гарантирует качественное их выполнение (или ознакомление) студентами до начала занятий.

Поэтому мы считаем целесообразным (в качестве рекомендаций) проведение части курса в дистанционном формате (в объеме 20-25%) в межсессионный период. В первую очередь – это лекции и обзорные лабораторные работы. Та-

кая форма позволит во время сессии увеличить время для подготовки к занятиям (в день будет не более 3-4 пар занятий), разгрузить аудиторный фонд.

Заключение. Таким образом, дистанционный формат обучения на сегодняшний день является необходимым средством реализации образовательного процесса. Имея ряд достоинств, он может быть применен как элемент адаптивных технологий обучения, учитывающих индивидуальные образовательные потребности студентов. В качестве рекомендаций установим, что процесс обучения дисциплинам в техническом вузе для студентов вечерней и заочной форм обучения для получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием, целесообразно проводить в смешанной дистанционно-аудиторной форме. Для наилучшего усвоения знаний, умений и навыков целесообразно применять элементы адаптивных образовательных технологий, которые в первую очередь должны быть направлены на формирование способности студентов к самостоятельной учебной деятельности и самоконтролю.

Список источников

1. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года [Электронный ресурс] / Утв. Министром образования Республики Беларусь 24 июня 2013 года. – Режим доступа: <https://edu.gov.by/statistics/informatizatsiya-obrazovaniya/>. – Дата доступа: 24.11.2021.
2. Концептуальные подходы к развитию системы образования Республики Беларусь до 2020 года и на перспективу до 2030 года [Электронный ресурс] / Приказ Министра образования Республики Беларусь от 29 ноября 2017 № 742. – <https://edu.gov.by/sistema-obrazovaniya/prof-obr/respublikanskyi-sovet-direktorov-uchrezhdeniy-professionalno-tekhnicheskogo-i-srednego-spetsialnogo-/> – Дата доступа: 24.11.2021.
3. Вилкова, К.А., Лебедев, Д.В. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К. А. Вилкова, Д. В. Лебедев // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 36 с.
4. Долинер Л.И. Адаптивные методические системы в подготовке студентов вуза в условиях информатизации образования: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра пед. наук: 13.00.08 / Л.И. Долинер. – Екатеринбург, 2004. – 49 с.
5. Третьяков, П.И. Адаптивное управление педагогическими системами: учеб. пособие по специальностям 031000 – Педагогика и психология, 033400 – Педагогика / П.И. Третьяков, С.Н. Митин, Н.Н. Бояринцева. – М.: Академия, 2003. – 367 с.
6. Анастасьин, А.В. Подход к организации адаптивной системы управления обучением на основе использования информационных технологий / А.В. Анастасьин, А.А. Самарин, А.Ю. Сальников, А.Ю. Сиднев // Прикладная информатика. – №2. – 2007. – С. 32-36.

7. Скудняков, Ю. А. Структурная и графовая модели организации процесса дистанционного обучения / Скудняков Ю. А., Шпак И. И., Никульшин Б. В. // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы XI Международной научно-методической конференции, Минск, 12-13 декабря 2019 г. / редкол. : В. А. Прытков [и др.]. – Минск : БГУИР, 2019. – С. 285.
8. Змитрович, А.И. Личностно-ориентированное дистанционное обучение / А.И. Змитрович, А.В. Кривко-Красько, Л.А. Крино // Материалы IX Международ. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы бизнес-образования» (г. Минск, 8–9 апреля 2010 г.). – Минск: ИБМТ, 2010. – С. 158-159.
9. Тавгень, И.А. Дистанционное обучение: опыт, проблемы, перспективы / И.А. Тавгень. – Мн. БГУ, 2003. – 218 с.
10. Кунцевич, О.Ю. Анализ методик и программных средств для организации адаптивного образовательного процесса в техническом вузе / О. Ю. Кунцевич // Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских и зарубежных вузов : сборник материалов IX ежегодной международной научно-технической конференции, Москва, 8-9 апреля 2021 г. / Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А. А. Леонова. – Москва, 2021. – С. 110–114.
11. Калабухов, Э.В. Электронный ресурс по учебной дисциплине «Базы данных» для специальности: 1-40 02 01 «Вычислительные машины, системы и сети» [Электронный ресурс] – Минск: БГУИР, 2016.