

4. Мартынова М. А., Богомаз С. А. Самодетерминация в структуре личностного потенциала современной российской молодежи // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 357. – С. 164-168.

5. Митина Л. М. Психология труда учителя. 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2024. – 337 с. // Образовательная платформа Юрайт. URL: <https://urait.ru/bcode/543276> (дата обращения: 07.05.2024).

6. Яковлева Л. С., Кудашов В. И. Роль самодетерминации личности в онлайн-образовании // Профессиональное образование в современном мире. – 2019. – Т. 9, №4. – С. 3215-3223.

7. Marijnen L. The effect of face-to-face interaction in supporting intrinsic motivation in blended courses. Utrecht University - Freudenthal Institute, 2019. URL: <https://studenttheses.uu.nl/bitstream/handle/20.500.12932> (дата обращения 06.05.2024)

8. Ryan R. M., Deci E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being // American Psychologist. – 2000. – No. 55. – P. 68–78. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68

3.3. Облачные технологии в обучении студентов и школьников

В широком смысле к сервисам на базе облачных технологий относят всё, что работает онлайн: от файловых хранилищ до онлайн-документов. Как правило, они работают на любом устройстве пользователя без сложных настроек. Облачная обработка и хранение данных в широком смысле не является чем-то революционным, а скорее всего, свидетельствует о поступательном развитии современного информационного общества. Популярность данной технологии обусловлена тем, что она позволяет потребителю получать новые качественные преимущества, в том числе и в области информационных технологий. Чтобы использовать облачные технологии пользователю и тем более разработчику дидактических материалов нужно знать облачную архитектуру: элементы облаков и способы их интеграции в локальную инфраструктуру.

Часто встречается мнение, что в образовательных учреждениях разработка учебного контента и его распространение в сети Интернет

является угрозой книгопечатанию, а также вредно для физического и интеллектуального здоровья учеников. Разумеется, всегда есть как отрицательные, так и положительные стороны этого феномена. [1; 8]

Словосочетание «облачные вычисления» (английский термин Cloud Computing) произошло от стандартного обозначения выхода в сеть Интернет в виде логотипа стилизованного облачка. Название подчёркивает, что всё основное располагается в Интернете, то есть на площадке провайдеров, в Data-центрах и тому подобных виртуальных пространствах. У пользователей остаётся самый минимум оборудования, например нетбуки и сетевое оборудование для выхода в сеть. Многие исследователи считают, что облачные технологии становятся одной из реалий ближайшей перспективы. Термин «облако» используется как метафора, основанная на изображении Интернета как компьютерной сети, или как образ сложной инфраструктуры, за которой скрываются все технические детали.

Таким образом, суть облачных технологий заключается в предоставлении пользователям услуги (хостинга) по предоставлению ресурсов для размещения информации и ряда приложений, через Интернет. Обычно виртуальный доступ хостер представляет небольшую часть пространства физического сервера, выделенного клиенту для размещения своей специально организованной информации, как правило, сайта.

Итак, хостинг включает услугу по размещению оборудования клиента на территории провайдера, который при этом одновременно обеспечивает подключение его к каналам связи с высокой пропускной способностью. Развитие этой сферы хостинга осуществляется в связи с возникшей потребностью в программном обеспечении и цифровых услугах, которыми можно было бы управлять изнутри, но которые были бы при этом более экономичными и эффективными. Пользователю облачных сервисов нет необходимости заботиться об инфраструктуре, которая обеспечивает работоспособность предоставляемых ему сервисов. Все задачи по настройке, устранению неисправностей, расширению инфраструктуры и прочее берет на себя сервис-провайдер. Как правило, в обслуживание уже входит предоставление места для почтовой

корреспонденции, баз данных и файлового хранилища на специально выделенном файл-сервере [5].

В итоге пользователь получает права администратора, когда он может самостоятельно настраивать и устанавливать обучающие и служебные программы. Разумеется, что при пользовании услугами хостинга следует изучать коммерческие условия (особенно это касается создания собственных сайтов). Помимо платных хостеров, существуют также и хостинг-компании, которые «бесплатно» поддерживают большинство применяемых веб-технологий. Как правило, для компенсации денежных затрат на предоставление бесплатного хостинга используется ненавязчивая (замаскированная) принудительная реклама. Она может быть помещена, как вкрапление (небольшие врезки) в непосредственное содержимое страниц пользователя, так и другими способами.

Также важно выяснять объём сервиса бесплатного хранилища информации, а также срок хранения информации. Облачные хранилища активно совершенствуются и конкурируют между собой, так как пользователь должен иметь доступ из любой точки мира. Увеличение емкостей носителей информации и общее снижение стоимости хранения данных позволило разработчикам облаков предложить пользователям услуги хранения больших объёмов данных.

При всех удобствах и издержках использования хостинга так или иначе происходит миграция электронного образования в облачную среду. Так, привязанные к почтовым сервисам GoogleДиск, ЯндексДиск и им подобные предлагают личные хранилища информации. Имеются варианты доступа к хранящимся файлам, а именно: «Всем, кому дано разрешение», «Пользователям, у которых есть ссылка», «Общедоступно в Интернете». Группы доступа к файлам позволяют определить уровни работы с информацией – читатель, комментатор или редактор, что даёт довольно широкие возможности использовать сервис для совместной работы со школьниками или студентами.

Учитывая мобильность современных школьников и студентов и наличие у большинства из них устройств, позволяющих подключаться к Интернету, то исходя из этого следует обратить внимание на особенности и возможности «облаков».

В настоящее время выделяют три категории «облаков» [10]:

I. *Публичное облако* – это инфраструктура, используемая одновременно множеством организаций и сервисов. Пользователи данных облаков не имеют возможности управлять и обслуживать данное облако, вся ответственность по этим вопросам возложена на владельца («арендатора») данного облака. Управление таким облаком может принадлежать любой организации или индивидуальному пользователю. Они получают доступный способ развертывания веб-сайтов (например, сайт учебного заведения) или бизнес-систем (например, Интернет-магазин), с большими возможностями масштабирования, которые в других решениях были бы недоступны.

II. *Частное облако* – это инфраструктура, контролируемая и эксплуатируемая в интересах одной-единственной организации. Организация может управлять частным облаком самостоятельно или поручить эту задачу внешнему подрядчику. Инфраструктура может размещаться либо в помещениях заказчика, либо у внешнего оператора, либо частично у заказчика и частично у оператора. Идеальный вариант частного облака – это облако, развернутое на территории организации, обслуживаемое и контролируемое её сотрудниками.

III. *Гибридное облако* – это малоиспользуемая инфраструктура, имеющая качества публичного и частного облака, при решении поставленной задачи. Например, такой тип облаков используется, когда организация имеет сезонные периоды активности. Другими словами, как только внутренняя инфраструктура не справляется с текущими задачами, тогда часть мощностей перебрасывается на публичное облако (например, большие объемы статистической информации, которые в необработанном виде не представляют ценности для предприятия), а также для предоставления доступа пользователям к ресурсам предприятия (к частному облаку) через публичное облако.

Обратим внимание на следующие важные ключевые свойства облаков:

- в облаках осуществляется хранение всех типов созданных данных;
- имеется возможность сохранения резервных копий данных;

- создание групповых проектов с доступом в пределах облака;
- доступ к личной (и разрешённой) информации возможен с любого устройства, подключенного к Интернету;
- гибридные облачные технологии позволяют оперативно интегрировать разные платформы обучения с другими информационными системами.

При организации образовательного процесса учащиеся в процессе работы с облаками получают учебные материалы онлайн, а преподаватели не тратят время и ресурсы на распечатку и тиражирование учебных материалов (инструкции к практическим работам, задания к самостоятельным и контрольным работам), так как проверку, хранение и статистику результатов можно «поручить» компьютеру, подключенному к облаку. Иногда технические ограничения доступа к Интернету для конкретной географической локации приводят к тому, что облачные технологии не приобрели широкого распространения в образовании (хотя бы из-за малых скоростей соединения при недостаточной полосе пропускания). Облачные ресурсы зарекомендовавших провайдеров достаточно надёжны и предлагают довольно широкий спектр функциональности. Например, автор данного материала более трёх лет пользуется сервисами ОблакоMail.ru и GoogleДиск. Прогнозируется, что облачные технологии возможно и несут с собой новые риски, но при этом обязательно расширяется для учебных заведений и учащихся (надемся и впредь) предоставление современных сервисов.

В настоящее время появились специальные типы хранилищ информации в университетах (репозитории) – это места, где хранятся и поддерживаются какие-либо данные. Чаще всего данные в репозитории хранятся в виде файлов, доступных для дальнейшего распространения по сети [2]. Для образовательных учреждений всё больший смысл имеет наполнение информацией с наращиванием функционала платформ управления виртуальной учебной средой (VLE), называемой иначе системой управления обучением (LMS) – Learning Management System – (русскоязычная аббревиатура СУО). Выделяют два основных вида таких систем: серверные и облачные. Чем они отличаются?

Серверная LMS устанавливается на сервер владельца и работает с пользователями через браузер. Это самый первый вид LMS, который возник в университетах и до сих пор пользуется у них спросом. Важен полный контроль над системой и информационная безопасность. Недостатками серверных систем дистанционного обучения являются затраты на приобретение сервера, программного обеспечения и администрирования (сюда включается и обслуживание своего оборудования при возникновении сбоев в работе) [5].

Облачные решения – самый распространенный вид платформ для дистанционного обучения. Из-за простоты и лёгкости в использовании их выбирают как владельцы частных онлайн-школ, так и руководители организаций для улучшения корпоративного обучения. При таком подходе нет необходимости в приобретении и администрировании сервера, поскольку весь контент хранится «в облаке», а вы просто оплачиваете его аренду или на определённых условиях используете бесплатные хранилища.

Не существует строгого основного определения VLE-систем, так как по мере их внедрения в мировую сеть они пополняют свои возможности и применяют инновационные современные ресурсы.

Информационные технологии всё чаще являются ядром для управления учебным процессом и обеспечивают его поддержку, в чём и состоит идея их применения. Все учебные заведения владеют собственными сайтами в сети Интернет. Это дает возможность публиковать информацию, которая рассказывает об учебном заведении, поддерживать связь со студентами и школьниками, преподавателями и всеми, кто заинтересован в деятельности ВУЗа или школы, а в итоге содействовать главной цели учебно-воспитательного процесса [6].

Широкое распространение приобрело дистанционное образование, которое обеспечивает получение знаний из любого места и в любое удобное время. Поэтому из всего этого сформировалось понятие «Виртуальный университет». Виртуальный университет – это сообщество, в котором сотрудничают администраторы, разработчики курсов, преподаватели, программисты, студенты, разделенные расстояниями,

которые совместно работают и обучаются, используя современные технологии дистанционного образования.

Чаще учебные заведения используют платформы, находящиеся в сети и имеющие бесплатную основу использования. Группируя все ресурсы, доступные бесплатно, они создают тот самый набор цифровых инструментов, который необходим обучающимся. Но все платформы имеют одну общую особенность – это предоставление контента и инструментов обучения заинтересованным группам в определенный период времени. Образовательные учреждения используют модель облака «программное обеспечение как сервис». Как правило, дидактическое завершение облака с сервисными обучающими программами обеспечивается непосредственно педагогом.

Многие образовательные учреждения считают разработку учебного контента и его распространение в сети Интернет угрозой своему положению на рынке образовательных услуг. Чаще всего, образовательная среда закрыта от посторонних лиц паролями, регистрацией, запретами на копирование и пр., что блокирует доступ «незванным» гостям. В ряде случаев это и оправдано. Присутствует контроль за содержанием учебных материалов, данных о доступе учащихся к системам, а самое главное перекрывается шлюз к проникновению рекламы и внесению нежелательного контента, не связанного с образовательными целями.

Выбор программ дистанционного образования велик, они представлены как элементарными HTML страницами, так и платформами с обширным функционалом. Выбор программного обеспечения и онлайн инструментов для дистанционного образования реализуется в соответствии с заявками, целями, задачами и предпочтениями заказчиков программного обеспечения. Описания LMS-систем часто анализируют наиболее используемые платформы обучения в образовательных учреждениях. Из всех существующих рейтингов платформа Moodle занимает лидирующее место. Поэтому организуя систему обучения «с нуля» следует взвесить все цели, достоинства и недостатки доступных и рекомендуемых платформ [7; 9].

В Витебском государственном университете платформа Moodle используется практически с внедрения дистанционного образования (2002

год). Поэтому в вузе преподавателями наработан определённый опыт по структурированию и созданию контента, отработана система регистрации и подключения к Moodle студентов, разграничены права преподавателей и ассистентов – <https://newsdo.vsu.by>. Moodle пока полностью соответствует целям и задачам разного типа образовательных учреждений. Не случайно, что этой платформой пользуются в 200 странах мира.

Коэффициент полезного использования собственных систем непредсказуем, поскольку предугадать нагрузку на систему сложно. В результате системы либо строятся заведомо избыточными, либо они не справляются с внезапно возникшей незапланированной нагрузкой. С таким явлением некоторые учебные заведения сталкивались, например, когда учебный процесс перешёл на дистанционный режим. Из-за массового подключения участников к головным серверам организаций (в часы «пик») наблюдалось замедление доступа или отказы к подключению.

Папки с учебными материалами комплектуются с открытого доступа Интернета (в частности, благодаря репозиториям ВУЗов и хранилищам Национального института образования РБ) в соответствии с учебной программой Министерства образования и календарно-тематического планирования по школьным предметам на текущий учебный год. Виртуального пространства для «Лицея ВГУ» пока занято около 6 Гб из бесплатных 100 Гб. Пока нам ещё не понадобилось предоставление платного расширения виртуального пространства. Как запасной вариант можно параллельно дополнительно перейти на другой почтовый сервис.

Все учащиеся Лицея имеют доступ для чтения и копирования представленных в «облаках» материалов. Некоторые папки можно распределять по персональным ссылкам для пользования отдельными адресатами, например, при выполнении проектов, когда необходима совместная работа без переброски материалов по электронной почте или другими способами.

Разумеется, в облаке остаётся виртуальное пространство для хранения сугубо личной информации (авторские варианты готовых рукописей и подготовленных к изданию), а также здесь хранятся почтовые вложения. За счет большей надежности инфраструктуры персональных «облаков» снижается время простоев системы обучения, вызванных как

плановыми работами по обновлению оборудования и программного обеспечения, так и по различным причинам внутренних сбоев.

Администрация Лицея и Витебский государственный университет имени П.М. Машерова на принципах аутсорсинга (англ. «outsourcing»), использовали внешние источники (ресурсы) для создания своего сайта и применения платформы Moodle при организации учебного процесса в Лицее (пока только по одной школьной дисциплине «Астрономия»). Для нас наиболее актуальной была организация электронных контролирующих мероприятий (тренировочные и зачётные тесты по предмету).

В практике своей работы мы использовали так называемую гибридную (комбинированную) облачную среду. Сущность такой образовательной среды состоит в том, что используется применение в информационной системе одних элементов, но расположенных в нескольких облаках. Например, для нас одним облаком электронного обучения была платформа Moodle, традиционно используемая в нашем университете, а вторым облаком стало персональное почтовое хранилище информации.

Широкомасштабное вовлечение в образовательный процесс персональных устройств (гаджетов) обучающимися позволило беспрепятственно осуществить наш проект по использованию гибридного облака, хотя и формально разделённого учебными заведениями (университет и Лицей ВГУ). В итоге такие проекты существенно сокращают издержки на оснащение компьютерами и лицензионными программными продуктами учебных классов в учебных заведениях.

Условно процесс создания обучающего проекта в совместных облаках показан на каскадной модели (рис. 1).

Функционально используемые облака мы разделили на две составляющие следующим образом: *контрольная* часть (на базе сервиса системы управления обучением moodle на сервере ВГУ), где размещены тесты (тренировочные и контролирующие) и *информационная* часть (почтовый сервис, как основное хранилище учебной информации) [3; 4]. В некоторых случаях (для более оперативной работы) все облака могут даже синхронно работать и дублировать друг друга. В любом случае,

стандартный доступ к ресурсам осуществляется посредством URL-адресов, QR-кодов, логинов и паролей с любого устройства пользователя.

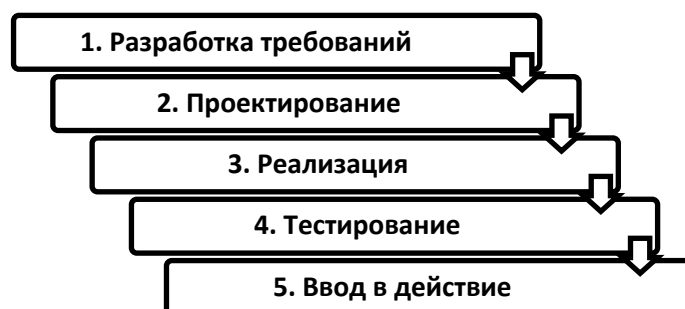


Рисунок 1 – Графическая интерпретация каскадной модели обучающего проекта в гибридном облаке

Идея создания такого проекта возникла для снижения нагрузки базового оборудования в пиковые моменты (например, из-за непредсказуемой неравномерности запроса ресурсов) на основной сервер учебного заведения. В этом случае главный поток информации будет «распыляться» путём мобильных подключений учащихся к почтовому хранилищу (в данном случае *Диск-mail.ru*).

С учётом модели, представленной на рисунке 1, в почтовом хранилище был создан доступ (разумеется, с разграниченными полномочиями) к ряду структурированного информационного ресурса с общим названием «Лицей ВГУ». Общая архитектура информационного ресурса представлена на рисунке 2. Если разделы 1–6 с учебными материалами предполагают пассивный предварительный просмотр и скачивание материалов пользователями, то раздел 7 (работа над проектами) предусматривает их более широкие полномочия – активную совместную работу части учеников и преподавателя (комментирование и редактирование).

Соответственно, каждый из разделов в архитектуре ресурса имеет свою подструктуру, близкую к учебным пособиям по предмету и призванную для обеспечения учебного процесса [4].



Рисунок 2 – Архитектура информационного ресурса на базе почтового «облака» сервиса mail.ru

В своё время подобная структура была организована на базе пилотной версии Moodle в филиале Новкинской средней школы Витебского района [5]. По принципу: предмет-тема-урок-дидактический контент урока начал строиться по зарекомендовавшей и проверенной годами структуре (мы условно называли эту структуру кубик-конструктор). К сожалению, наработанный контент по предмету «Астрономия» полностью не сохранился, хотя сохранились подходы и методики создания контента для школьных предметов (которые с успехом нами используются и в высшей школе).

Рассмотрим особенности структуры некоторых дидактических модулей проекта СУО «Лицей ВГУ». Учитывая, что создание ресурса «Лицей ВГУ» начато с сентября 2023 года и происходит в режиме экспериментальной проработки, неизбежно приходится расширять, перерабатывать и дополнить некоторые уже готовые фрагменты проекта, хотя концептуально общее направление работ сформировалось. Как показывает опыт, любой проект в дистанционном образовании нельзя считать окончательно законченным. Это «живая» структура, постоянно подпитываемая новациями и модернизацией в образовании. Современные технологии предоставляют широкие возможности для поиска новых, более эффективных форм решения различных задач и обучение школьников и студентов не является исключением.

Так как часть гибридной обучающей системы построена на сервисе Moodle, то она была нацелена в основном на контрольно-измерительные мероприятия по предмету «Астрономия» для учащихся Лицея. Пришлось несколько доработать систему регистрации участников и приравнять их права к студентам университета. В итоге лицеисты из общей базы контингента студентов могут быть приняты на любые дисциплины, изучаемые студентами (разумеется, по их желанию и с согласия преподавателей университета). Это был своеобразный профориентационный маневр. Учитывая интересы трёх разных профилей Лицея, им предоставляется возможность окунуться в будни учебного процесса студента (вплоть до участия в студенческих научных конференциях).

Вводный блок проекта содержит материалы: «Важно прочесть!», «Оценивание тестов», «Образцы контрольных работ и их оценивание».

Практически в полном объёме школьники и студенты в дистанционном режиме не работали (хотя имеются исключения в связи с болезнями отдельных учащихся). В кратких сообщениях мы нацеливаем на регулярную самодисциплину, так как результат обучения напрямую зависит от самостоятельности и сознательности ученика. С элементами дистанционной подготовки обучение ведется не только в электронной форме. Для некоторых учащихся отсутствие возможности излагать свои знания в устной форме компенсируется неоднократным повторением учебного материала (тестами в разной форме, вопросами к теоретическому материалу, эссе и пр.), что даёт положительный результат при параллельном сочетании с устными опросами на уроке. Тем более, что «правила игры» при работе с дистанционными тестами объясняются ученику.

В блоке «Нужные книги (учебник и пособия)» (рис. 3) представлены в электронной форме: действующий учебник «Астрономии. 11 класс», практические задания по рисункам учебника и электронный учебник с обучающими тестами.

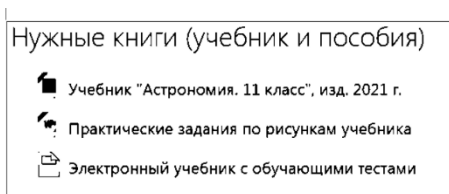


Рисунок 3 – Содержание блока о необходимых на уроках учебных пособиях

Не всегда предоставляется возможным в рюкзаке ученику носить полный комплект учебников на текущий день, в этом случае выручают электронные варианты учебников. По каждому уроку ученик должен проходить обучающие (тренировочные тесты с подсказками), а затем в Moodle переходить на контрольные тесты. Завершается этап контроля письменной четвертной (или полугодовой) письменной контрольной работой.

В Лицее ВГУ для повышения успеваемости учащихся и эффективности затрат учебного времени создана комбинированная (гибридная) система управления обучением на основе платформы Moodle и персонального хранилища почтовых сервисов. Это своеобразная страховка материалов в двух разных облаках: некоторые файлы перекликаются (по способам подачи и сложности материала) в разных облаках. Такой подход сделан для удобства учеников, чтобы оперативно совершать коммутацию при переходе с одного облака на другое.

Создать свой урок с применением персонального компьютера – задача трудная, но использование инструментального пакета компьютерных программ кроме Moodle и других, нашли применение комплекты программ CheckTests (<https://checktests.by>). Педагог может создать своё электронное средство обучения (ЭСО), на локальном сайте непосредственно на компьютере учителя. Используют пакеты программ CheckTests многие педагоги. Например, учитель-методист А.Н. Родюшкин (Новополоцкая СШ № 2) дополнил разработанный нами учебник [4] и сборники заданий по астрономии анимацией, моделями с «Физикона» и обучающими тестами. Опыт коллеги по работе с программой описан на его персональной странице <https://checktests.by/design/>.

Главное преимущество облачных технологий – это возможность одновременной работы нескольких людей над одним документом. Такие документы называются совместными. Одним из преимуществ работы с документами в «облаке» заключается в том, что имеется возможность открывать, просматривать и редактировать хранящиеся документы непосредственно в браузере совместно с автором (например, при коллективной работе над учебным проектом). В этом случае не нужно переносить данные с одного компьютера на другой.

В педагогической практике часто встречаются документы, которые должны быть созданы коллективом сотрудников, например, перспективный план работы или образовательная программа. Каждый сотрудник, отвечая за свою часть работы, в более удобном формате будет использовать совместные документы, размещаемые в каком-то из облаков. Благодаря этому сервису становится возможным вводить и редактировать данные с различных электронных устройств, и не возникнет проблема соединения частей документа в единое целое.

Апробация образовательного проекта с использованием гибридных информационных «облаков» проходила на базе Лицея ВГУ имени П.М. Машерова. Учащиеся показали заинтересованность и хорошие результаты по предмету «Астрономия». Электронные устройства с доступом в Интернет (настольные ПК, ноутбуки и нетбуки, смартфоны и др.) обладают замечательным дополнением, необходимым для работы с «облаками» – браузером. Этого вполне достаточно для работы с облачными технологиями, а значит, рассмотрение данной темы становится актуальным.

Список литературы

1. Абламейко С. В., Воротницкий Ю. И., Курбацкий А. Н., Листопад Н.И. «Облачная» концепция информатизации системы образования Республики Беларусь // Информатизация образования. – 2012. – №3. – С. 13-29.

2. Галузо И. В., Шимбалёв А. А. Астрономия и физика для учителя в институциональном репозитории ВГУ имени П. М. Машерова // Современное образование Витебщины. – 2022. – № 1. – С. 18–21.

3. Галузо, И. В., Шимбалёв А. А. Астрономия: сборник практических заданий. М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова», Каф. инженерной физики. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2023. – 99 с.

4. Галузо И. В., Голубев В. А., Шимбалев А. А. Астрономия: учебник для 11-го класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (базовый и повышенный уровни). – Минск : Народная асвета, 2021. – 207 с.

5. Галузо И. В., Лукомский А. В. Виртуальная образовательная среда Витебского государственного университета имени П. М. Машерова // Современное образование Витебщины. – 2013. – № 1. – С. 19-25.

6. Галузо И. В., Небышинец В. В., Сташулёнок П. А. Методика реализации обучающей функции тестов в среде Moodle: организация контроля знаний учащихся // Современное образование Витебщины. – 2013. – № 1. – С. 76-80.

7. Галузо И. В. Система дистанционного обучения MOODLE в рисунках и схемах: методические рекомендации. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2013. – 32 с.

8. Галузо И. В. Электронное обучение студентов и школьников: монография / М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова». – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2019. – 305 с.

9. Кутовенко А. А., Сидорик В. В. Облачные и сетевые технологии в учебном процессе : учебно-методическое пособие для студентов и слушателей системы повышения квалификации и переподготовки. / под общ. ред. В. В. Сидорика. – Минск: БНТУ, 2020. – 57 с.

10. Стефановский И. Л. Введение в облачные вычисления: пособие. Гомель: ГГТУ имени П. О. Сухого, 2019. – 113 с.