

на сервер формируется POST запрос с параметрами { "lat":53.831, "lon":27.471, "s1": 5.856, "s2": 23.864}, где s1 – значение датчика PM2.5, а s2 – значение датчика PM10, lat – широта, lon – долгота.

Передача данных в интернет базу данных осуществляется с помощью активной Wi-Fi точки доступа на компьютере или мобильном телефоне.

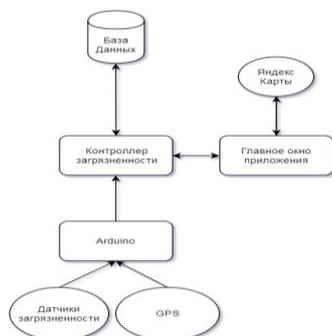


Рисунок 1 – Архитектура сервиса для мониторинга экологической обстановки

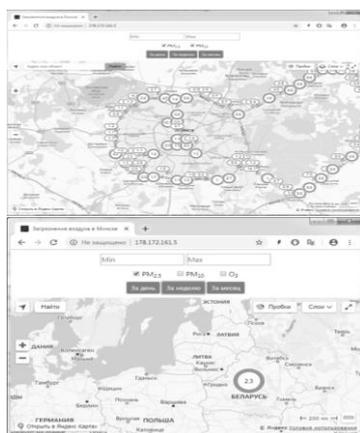


Рисунок 2 – Значения датчиков на сервисе Яндекс Карты

Для отправки значений загрязнённости на сервер используется HTTP POST запрос с параметрами в JSON в теле запроса. Приложение использует сервис Яндекс Карты. На сервере <http://178.172.161.5> выводятся данные с датчика

NovaPM с привязкой к GPS координатам. В качестве базы данных была выбрана SQL Server 2017. В качестве ORM – Entity Framework. В приложении используется хостинг [hoster.by](http://hoster.by) с 1 CPU (3.20 GHz/1 ядро), 2 ГБ RAM и 20 ГБ SSD и операционной системой для Ubuntu 16.04. Для запуска приложения на сервер установлены NET Core v2.2.5 Runtime, SQL Server 2017, Nginx.

На автомобиле была установлена измерительная система и тестировались улицы Минска и МКАД-2. Arduino каждые 30 секунд измерял и отправлял данные на сервер. В результате на карте появился весь пройденный путь со значениями показаний газовых датчиков (рисунок 2).

На Яндекс картах отображается итоговое значение уровня загрязнённости. Реализованы несколько способов фильтрации данных:

- Фильтр Min-Max позволяет выбрать диапазон значений загрязнённости;
- Фильтр типа позволяет указать несколько типов данных, значения которых будет отображено на карте;
- Фильтр по дате позволяет выбрать среднее значения за целый день/неделю/месяц

По умолчанию отображаются усредненные значения всех датчиков за один день.

После недельной работы сервиса получены результаты загрязнённости воздуха в Минске. По Минску за неделю средние значения PM2.5 – 2.3 мкг/м<sup>3</sup>, а PM10 – 1.5 мкг/м<sup>3</sup>.

В результате разработки было создано программно-аппаратный комплекс для измерения, передачи, хранения и отображения значений загрязнённости воздуха со следующими функциями:

- отображать значение загрязнённости на Яндекс Картах;
- фильтровать данные по различным параметрам;
- работать с несколькими типами загрязнений и датчиков.

#### Литература

1. Качество атмосферного воздуха и здоровье. Всемирная организация здравоохранения, 2018г [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).

УДК 51-77

#### ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛ УСЛУГ БГУ PORTAL.BSU.BY

Новик М.А., Метельская М.М., Выговский Г.Р., Кольчевская И.Н., Кольчевская М.Н., Кунаков Д.Ю., Петров П.В., Бобров Д.В., Кольчевский Н.Н.

*Белорусский государственный университет  
Минск, Республика Беларусь*

Современные венчурные инвесторы вновь охотно вкладывают свои средства в start-up проекты, интернет-компании, которые вновь начинают сулить получение сверхприбыли. В первую

очередь это связано с тем, что за последние 10 лет значительно выросла аудитория интернет-пользователей, которой так не хватало еще в 2000-х годах. На планете выросло покрытие сетью

интернет, значительно увеличилось количество мобильной техники с онлайн-доступом, появилось множество электронных платежных систем, позволяющих мгновенно переводить деньги и оплачивать свои счета в один клик.

Вся эта выросшая в количественном и качественном показателе инфраструктура на сегодня показывает, что с помощью Интернета можно легко находить клиентов по всему миру и получать прибыль за продажу практически всего.

По данным агентства WeAreSocial и сервиса Hootsuite в 2019 году аудитория интернета насчитывает 4,39 миллиарда человек, что на 366 миллионов (9 %) больше, чем в январе 2018 года. Если сравнить с данными на 2014 год, во всем мире число интернет-пользователей увеличилось более чем на 1,9 миллиарда, то есть на 75 % за 5 лет. Сегодняшняя цифра в 4,39 миллиарда интернет-пользователей вдвое выше показателя 2012 года, который был равен 2,08 миллиарда. Каждый день с января 2018 года в среднем один миллион человек впервые открывали для себя глобальную сеть, а это – 11 новичков в секунду [1].

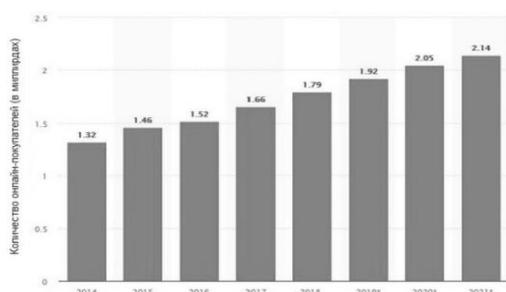


Рисунок 1 – Прогноз количества онлайн-покупателей

На этой временной шкале представлен прогноз количества онлайн-покупателей по всему миру с 2014 по 2021 год. В 2021 году ожидается, что более 2,14 миллиарда человек во всем мире будут покупать товары и услуги через Интернет [2].

В Беларуси Министерство образования инициировало экспериментальный проект «Совершенствование деятельности учреждений высшего образования на основе модели предпринимательского университета (Entrepreneurial university) или «Университет 3.0». Университет 3.0 – это учреждение высшего образования, способное привлечь дополнительные финансовые ресурсы для обеспечения своей деятельности, университет, использующий инновационные методы обучения, вуз, налаживающий тесное взаимодействие с бизнес-сообществом, где внедряются разработки университетских исследователей [3].

Так возникла идея создать Интернет-магазин Белорусского государственного университета, где будут представлены услуги и товары, которые, к слову, могут предоставлять даже студенты.

Узнаваемость и крупное лояльное объединение потребителей (аудитория сайта) является важным фундаментом присутствия любого университета в сети интернет. Именно такая лояльная аудитория создает имидж университета в сети интернет и именно поэтому любому университету критически важно развиваться вместе с современными интернет-технологиями, объединяя с их помощью вокруг себя такую аудиторию.

На текущий момент совместными усилиями компании «Абиатек», Ректората БГУ, ЦИТ БГУ, студентами и преподавателями факультета радиопизики и компьютерных технологий разработан сайт, позволяющий размещать услуги для авторизованных пользователей. Сайт доступен по ссылке portal.bsu.by. На момент времени сентябрь месяц 2019 года сайт находится на стадии финального тестирования и отладки перевода платежей.

Белорусский государственный университет имеет численность штата сотрудников более 8000 человек и на сегодняшний день предоставляет широкий спектр товаров и услуг. Задача, которую выполняет сайт portal.bsu.by – это агрегирование услуг, которые предоставляют как подразделения, входящие в комплекс БГУ, так и его отдельные штатные сотрудники, студенты.

Изначально заявленный функционал торговой интернет-площадки portal.bsu.by на текущее время урезан до предоставляемых университетом услуг и обусловлен ограничениями, связанными с выделенным каналом ЕРИП, не позволяющем принимать электронные платежи за товары. Платежной системой, подключенной к порталу услуг является белорусская система ЕРИП. Заказы для оплаты через портал принимаются только от физических лиц.

Тем не менее, функционал платформы X4 CMS [4], на которой разработан портал услуг БГУ, позволяет интегрировать иные международные платежные системы, такие как Visa, MasterCard. Так же функциональные возможности системы X4 CMS позволяют размещать товары, контролировать их объем продаж и методы доставки.

На данный момент дерево каталога портала интегрирует в себя четыре вида основных услуг: образование, участие в конференциях, библиотека и спорткомплекс (рис. 1). Образование включает в себя платные образовательные курсы и повышения квалификации. Раздел участие в конференциях подразумевает возможность сбора организационных взносов по средствам электронных интернет платежей. Стоит отметить, что к сожалению, внедренная система оплаты ЕРИП на текущий момент не позволяет собирать такие взносы от иностранных участников конференций, проводимых в БГУ. Раздел библиотеки включает в себя в том числе и полиграфические услуги распечатки и ксерокопирования материалов.

Спорткомплекс БГУ представлен УСК «Университетский» и в частности позволяет забронировать и оплатить абонемент в бассейн на месяц в выбранное свободное время. Количество для заказа таких абонементов ограничено количеством мест, преодолев которое услуга становится не доступной на сайте в текущем месяце.

Для заказа услуги от пользователя требуется предварительно зарегистрировать личный кабинет на сайте либо для сотрудников БГУ воспользоваться авторизацией по средством своего личного логина и пароля от сети БГУ. Особенность работы с личным кабинетом заключается в том, что если вы, как сотрудник БГУ воспользовались входом на сайт через авторизацию, то в открытом личном кабинете у вас будет заблокирована возможность изменения ваших личных данных. Поэтому рекомендуется предварительно воспользоваться полной регистрацией на портале, для полноценного доступа в свой личный кабинет.

После того, как вы выбрали интересующую вас услугу, вы можете добавить её в корзину. Далее необходимо перейти на страницу вашей корзины на нажать кнопку «Оформить заказ». При этом система сгенерирует для вас уникальный цифровой идентификатор платежа, который вы увидите на итоговой странице. Данный цифровой идентификатор так же будет отправлен на ваш электронный почтовый ящик, который вы указали при регистрации, либо на ваш электронный почтовый ящик БГУ, если вы вошли на сайт через систему авторизации БГУ. Цифровой идентификатор необходим для выставления счета за услугу, когда вы оплачиваете её через дерево ЕРИП.

Для того чтобы найти услугу в дереве ЕРИП необходимо последовательно перейти по списку

вкладок: «Образование и развитие», «Высшее образование», «Минск», «БГУ», «Portal.bsu.by».

Далее в открывшемся поле «Номер заказа» ввести ранее сгенерированный цифровой идентификатор, ввести сумму платежа (если не указана), проверить корректность информации и совершить электронный платеж. Свидетельством успешной оплаты будет являться сгенерированный электронный чек.

Совершить оплату можно с использованием банковских платежных карточек в платежно-справочных терминалах (инфокиосках), платежных терминалах и банкоматах, терминалах Cash-In, расчетно-кассовых центрах, с использованием Интернет-банкинга, мобильного банкинга, а также наличными денежными средствами в кассах любого банка Республики Беларусь.

Если Вы осуществляете платеж в кассе банка, пожалуйста, сообщите кассиру о необходимости проведения платежа через систему «Расчет» (ЕРИП). В случае оплаты наличными денежными средствами банки могут взять с Вас комиссионное вознаграждение за приём наличных денежных средств. Размер комиссионного вознаграждения в таком случае уточняйте в банке.

#### Литература

1. Digital 2019: global internet use accelerates <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>
2. Number of digital buyers worldwide from 2014 to 2021 <https://www.statista.com/statistics/251666/number-of-digital-buyers-worldwide/>
3. Совершенствование деятельности учреждений высшего образования на основе модели «Университет 3.0» <http://nihe.bsu.by/university-3>
4. Интернет-источник <http://x3m.by/>

УДК 539.165.089.68

### СОЗДАНИЕ ЭТАЛОНА ЕДИНИЦЫ МОЩНОСТИ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ БЕТА-ИЗЛУЧЕНИЯ

Кривецкий К.А., Сорока С.А., Зубарев В.Н.

*Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии»  
Минск, Республика Беларусь*

Бета-излучение представляет собой поток электронов ( $\beta^-$ -излучение) или позитронов ( $\beta^+$ -излучение), возникающих при радиоактивном распаде ядра. Радиоактивные изотопы, распад которых сопровождается бета-излучением, называют бета-излучателями. В настоящее время известно около 900 бета-радиоактивных изотопов.

Бета-частицы могут оказывать негативное воздействие на человека, вызывая радиационные поражения кожи и внутренних органов. Очевидно, что эффективное использование радионуклидных источников бета-излучения невозможно без гарантированного обеспечения радиационной безопасности обращения с этими источниками. Эту задачу решает практическая дозиметрия,

которая располагает соответствующими расчетными и инструментальными методами.

Для оценки степени воздействия бета-излучения на организм человека (кожные покровы, глаза, другие органы и ткани) необходимо знать дозу (энергию), поглощенную биологической тканью, которая может быть определена посредством измерений мощности поглощенной дозы (далее – МПД). Для точности измерения МПД в республике необходимо было создать первичный эталон, который будет передавать значение МПД другим средствам измерений (далее – СИ).

Для измерения МПД от источников бета-излучения применяются методы, которые можно объединить в три группы: