

$$\dot{A}_c - \tilde{f}A_c \sin(\sigma t_1) - \tilde{f}A_s \cos(\sigma t_1) = 0, \quad \dot{A}_s - \tilde{f}A_s \cos(\sigma t_1) + \tilde{f}A_c \sin(\sigma t_1) = 0. \quad (25)$$

Решая систему (25), получаем выражения для $A_c(t_1)$ и $A_s(t_1)$ и находим выражения для $u_1(r, \varphi, t_0, t_1)$. Из полученного следует, что при слабом параметрическом возбуждении, когда частота воздействия $\Omega \approx 2\omega_0$, вид системы амплитуд (25), не зависит от способа возбуждения (силового или температурного) [2]. При некотором соотношении входящих в нее параметров σ, \tilde{f} нулевое решение может оказаться не устойчивым по Ляпунову.

Область неустойчивости удобно изобразить непосредственно в переменных σ, \tilde{f} . Воспользовавшись результатом, полученными в [3], получим область неустойчивости K для данной системы. Область неустойчивости представляет собой клиновидную область K , лежащую выше прямых $\tilde{f} = \pm \frac{1}{2}\sigma$, включая сами эти прямые. Таким образом, рассмотрен случай параметрического резонанса. Используя результаты работ [2, 3], получена область устойчивости для рассматриваемого случая.

Список использованных источников

1. Смирнов, В. И. Курс высшей математики. Том II / Пред. Л. Д. Фаддеева, пред. и прим. Е. А. Грининой: 24-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 848 с.
2. Mikhasev, G. I., Kuntsevich, S. P. Thermoparametric vibrations of noncircular cylindrical shell in nonstationary temperature field // Technische Mechanik. – 1997. – Band 17, Heft 2. – P. 113–120.
3. Михасев, Г. И. Волновые пакеты в тонких оболочках : автореферат дис. ... доктора физико-математических наук : 01.02.04. – Санкт-Петербург, 1998. – 32 с.

УДК 004.43:004.9:004.738.1:001.83:005.86

ИНСТРУМЕНТЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Янкевич Е.М., ст. преп., к.э.н., Карпович А.О., студ.

*Витебский государственный университет имени П. М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Исследование проводится в рамках темы № 20213684 от 19.10.2021 г. ГУ «БелИСА»
Реферат. В статье рассмотрены инструменты и продемонстрирован алгоритм
обработки информационных ресурсов с целью анализа отраслевой направленности
диссертационных исследований на примере сайта Высшей аттестационной комиссии
Республики Беларусь.*

Ключевые слова: информационные технологии, веб-скрапинг, язык программирования Python, библиотека Selenium WebDriver.

Сбор необходимых данных для проведения исследования какого-либо явления или анализа определенной ситуации, зачастую связан со значительными затратами как усилий, так и времени человека, производящего процесс накопления таких данных. При этом, существует немалая вероятность возникновения ошибки из-за влияния так называемого «человеческого фактора». С момента появления информационных технологий, постоянно происходит их внедрение во все сферы жизни общества. В свою очередь, применение информационных технологий позволяет значительно (в несколько раз) сократить время на обработку имеющихся сведений и свести вероятность ошибки их обработки к минимуму [1]. Цель – разработка алгоритма и определение количества заявленных авторефератов по направлениям научных исследований соискателями на сайте ВАК.

Источником исходных данных, необходимых для подсчета количества лиц, которые представили свои диссертации с целью дальнейшей их защиты, был использован раздел «Объявления о защите» официального сайта Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь (ВАК). Процесс извлечения исходных данных связан с применением

инструментального средства разработки программ – языка программирования Python, в частности, с программной библиотекой для управления браузерами «Selenium WebDriver», которая предоставляет комплекс методов для автоматизации целого ряда задач, в частности, для осуществления процедуры веб-скрапинга – получения веб-данных путем извлечения их со страниц веб-ресурсов.

Алгоритм извлечения необходимых данных и получения конечного результата выглядит следующим образом:

Шаг 1. Инициализация драйвера в Python. Для этого необходимо загрузить exe-файл с драйвером браузера (например, ChromeDriver для браузера Chrome, соответствующий версии браузера, установленного на данном компьютере) в одну папку с исполняемой программой и, указав путь к данному файлу и передав его в качестве строкового параметра конструктора класса из библиотеки selenium.webdriver, имя которого соответствует названию браузера, драйвер которого загружен в папку с программой, проинициализировать переменную driver – объект класса selenium.webdriver.Chrome в нашем случае.

Шаг 2. Осуществить переход на веб-страницу с нужными данными. Для этого, необходимо вызвать метод get переменной driver и передать в него параметр-строку, содержащую URL-адрес нужной нам страницы [2].

Шаг 3. Инициализируем переменную count_articlies_on_page – количество объявлений о защите на текущей странице (полученной на шаге 2) значением, равным 1. Создаем список general_dissertation для хранения элементов – строк, содержащих названия отраслей науки, по которым планировались защиты диссертаций. Следует обратить внимание, что нами не анализированы данные об отмене защиты диссертаций и не отслеживалась информация об успешности защиты (отрицательного решения о присвоении степени) диссертационных работ.

Шаг 4. Запуск цикла A. С помощью команды «articles = driver.find_elements(By.TAG_NAME, "article")» в переменную articles получаем список из всех элементов, содержащих в имени тега «article» на текущей HTML-странице. Вызовом функции len получаем количество элементов, находящихся в переменной articles и сравниваем полученное значение с 0. Если получилось равенство, цикл A завершаем, переходим к шагу 6. В противном случае, запускаем внутри текущего цикла A цикл B и переходим к шагу 5.

Шаг 5. Данный шаг, реализованный на языке программирования Python, представлен на рисунке 1.

```
i = 0
while(i < count_articlies_on_page):
    txt = articles[i].text
    txt = txt[txt.find('(') + 1 : txt.rfind("в совете")]
    txt = txt[txt.rfind('(') + 1 : txt.rfind("")]
    general_dissertation.append(txt)
    i += 1
    next = driver.find_element(By.XPATH, f'//a[@href="?page={page+1}"]')
    next.click()
```

Рисунок 1 – Фрагмент алгоритма, реализованный на языке программирования Python

По завершении выполнения шага 5 (после выполнения последней строки кода рисунка 1) переходим к шагу 4.

Шаг 6. Из элементов списка general_dissertation вызовом функции set формируем множество – структуру данных, исключаящую повторения одного и того же элемента. Перебором элементов k данного множества с помощью цикла for, подсчитываем количество вхождений (cnt) k-го элемента в список general_dissertation и итеративно формируем словарь, ключ которого k, а значение, хранимое под этим ключом – cnt. По завершении выполнения данного шага переходим к шагу 7.

Шаг 7. Для наглядности представления извлеченных и обработанных шагов, с помощью средств библиотеки matplotlib.pyplot строим диаграмму, изображенную на рисунке 2.

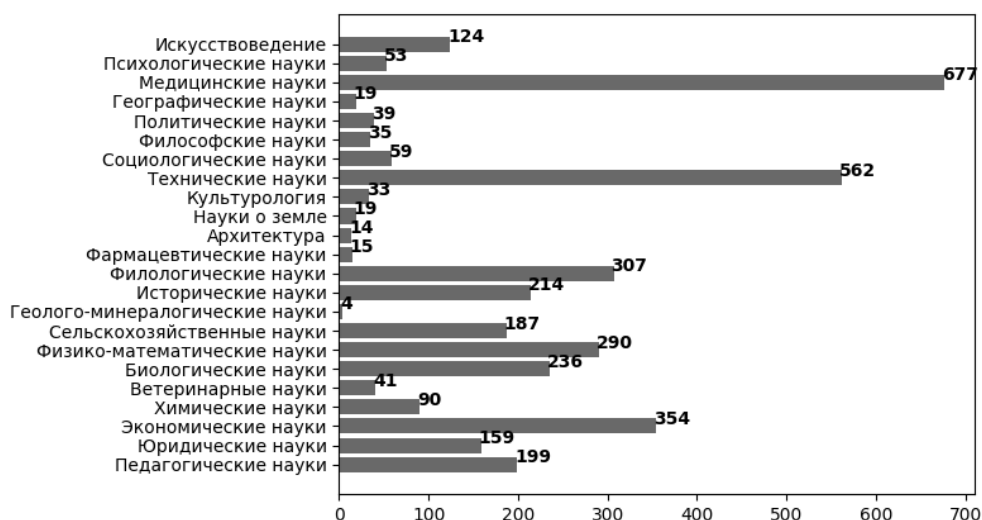


Рисунок 2 – Число авторефератов, размещенных на сайте ВАК по направлениям науки

Таким образом, использование и последовательное применение вышеизложенных инструментов дает возможность заключить, что по состоянию на 23 февраля 2023 года исследователями на соискание ученых степеней размещено 3730 авторефератов. Особый интерес соискателей проявлен в медицинских, технических, экономических и филологических науках. Наблюдается низкая активность в геолого-минералогических исследованиях, архитектуре, географии, фармацевтике и науке о земле.

Список использованных источников

1. Янкевич, Е. М. Оценка совокупного потока посетителей региональной туристической дестинации посредством использования языка программирования Python / Е. М. Янкевич, А. О. Карпович // Право. Экономика. Психология. – 2022. – № 4(28). – С.53–63.
2. Сайт Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vak.gov.by/awarding-of-academic-degree/ads-protection?page=0>. – Дата доступа: 23.02.2023.

УДК 004.9

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ: ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЕ

Савицкая А.Ю., студ., Савицкий Ю.В., к.т.н., доц.

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

Реферат. Рассмотрены особенности применения методов динамической визуализации при построении обучающих систем в области компьютерных информационных технологий. Приведены ключевые этапы системного подхода к проектированию и разработке таких систем.

Ключевые слова: динамическая визуализация, электронное средство обучения, динамическая сцена, активные методики обучения

Одним из приоритетных направлений в области повышения качества обучения техническим дисциплинам является разработка и внедрение инновационных образовательных технологий, основанных на применении современных аппаратно-программных средств компьютерной техники. Практика применения компьютерных обучающих систем совместно с традиционными средствами обучения демонстрирует