

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики
Направление подготовки Прикладная математика и информатика
Кафедра прикладной математики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Разработка алгоритма продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics

УДК 681

Студент

8Б21	Бойков Павел Алексеевич			21.06.2016
Группа	ФИО		Подпись	Дата

Руководитель

доцент	Бабушкин Юрий Владимирович	К.Т.Н.		12.06.2012
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

доцент	Николаенко Валентин Сергеевич			11.06.2016
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

По разделу «Социальная ответственность»

доцент	Антоневич Ольга Алексеевна	к.б.н.		11.06.2016
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	Гергет Ольга Михайловна	К.Т.Н.		13.06.2016
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Томск – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики
Направление подготовки Прикладная математика и информатика
Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись)

(Дата)

Гергет О.М.
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8Б21	Бойков Павел Алексеевич

Тема работы:

Разработка алгоритма продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics

Утверждена приказом директора Института
кибернетики (дата, номер)

10.02.16 №13

Срок сдачи студентом выполненной работы: (дата)

12.06.16

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

*(наименование объекта исследования; документы
конференции и отчеты НИИР; программное обеспечение).*

Программа развития топ 100

Дорожная карта ТПУ

Данные сайтов

<http://profiok.com/about/news/detail.php?ID=3170>

<http://www.webometrics.info/en/Methodology>

<http://Stop100.ru/rankings/>

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования; разработка алгоритмов и программ; описание методов исследования обработки результатов; анализ полученных результатов; дополнительные разделы, подлежащие разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Описание Государственной программы “5-100”, актуальная методология расчета рейтинга Webometrics, позиции российских университетов в рейтинге Webometrics, ожидаемые показатели рейтинга Webometrics к 2020 году, оценка возможности вхождения ТПУ в ТОП-100 рейтинга Webometrics, описание способов влияния на показатели рейтинга, составление алгоритма продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics, описание программы продвижения ТПУ в рейтинге.</p> <p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение, социальная активность, заключение по работе.</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Презентация работы 14-16 слайдов (Цель работы, задачи исследования, формула расчета совокупного показателя рейтинга, алгоритм и программа продвижения ТПУ в рейтинге до 2020 года, финансовый менеджмент, социальная активность, заключение)</p>

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
1. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Николаенко Валентин Сергеевич
2. Социальная ответственность	Антоневич Ольга Алексеевна
3. Английский язык	

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.16
-------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Бабушкин Юрий Владимирович	к.т.н		10.02.16

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Б21	Бойков Павел Алексеевич		10.02.16

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа _____ 57 с., 6 рис., 26 табл.,
_____ 24 _____ источников, _____ 4 прил.

Ключевые слова: ТОП-100, Томский политехнический университет, Проект 5-100, продвижение в рейтинге, алгоритм продвижения, программа продвижения, продвижение в поисковых системах.

Объектом исследования является рейтинг сайтовой активности Webometrics.

Предметом исследования являются показатели рейтинга Webometrics, их состав и влияние на совокупный показатель рейтинга.

Цель работы – выявить условия вхождения Томским политехническим университетом в число лучших мировых образовательных учреждений в рейтинге сайтов Webometrics.

В процессе исследования проводились работы по изучению методологии расчета рейтинга Webometrics, разбирались способы естественного и искусственного количественного увеличения показателей рейтинга, анализировалось влияние роста этих показателей на позиции университетов в рейтинге.

В результате исследования разработаны рекомендации по продвижению ТПУ в число лучших университетов мира к 2020 году в рейтинге Webometrics.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: не выставляются.

Степень внедрения: результаты исследований планируется использовать при организации работ по продвижению ТПУ в рейтинге Webometrics в Отделе интернет-коммуникаций Управления коммуникационной политики ТПУ (ОИК УКомп ТПУ).

Область применения: реализация программы «Проект 5-100» по продвижению российских вузов в число 100 лучших университетов мира.

Экономическая значимость работы сводится к тому, что продвижение в рейтинге Webometrics сделает бренд университета более узнаваемым, поможет вузу привлечь к обучению больше иностранных студентов, к работе больше иностранных преподавателей и, соответственно, больше инвестиций.

Апробация работы: результаты исследований докладывались и обсуждались на 3-й Международной научной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине» 23-26.05.16 года.

Оглавление

Введение.....	
Глава 1. Оценка условий вхождения ТПУ в ТОП-100 по рейтингу Webometrics.....	
1.1. Характеристика рейтинга Webometrics.....	
1.2. Методология рейтинга Webometrics	
1.3. Позиции российских университетов в рейтинге Webometrics.....	
1.4. Ожидаемые показатели рейтинга Webometrics к 2020 году и оценка условий вхождения ТПУ в ТОП-100 по рейтингу Webometrics	
Глава 2. Составление алгоритма продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics....	
2.1. Общие способы влияния на показатели рейтинга Webometrics	
2.1.1. Способы влияния на показатель Impact Rank	
2.1.2. Способы влияния на показатель Presence Rank	
2.1.3. Способы влияния на показатель Openness Rank	
2.1.4. Способы влияния на показатель Excellence Rank	
2.2. Способы сокращения затрат на искусственное влияние показателей	
2.2.1. Исследование возможности параллельного продвижения сайта в поисковых системах	
2.3. Алгоритм продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics	
Глава 3. Разработка программы долгосрочного продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics	
3.1. Программа продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics	
3.2. Результаты реализации первых этапов повышения сайтовой активности ТПУ	
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность	
Глава 5. Социальная ответственность	
Заключение	
Список используемых источников	

Приложение 1. Принцип работы ahrefs.com

Приложение 2. Принципы коммерческой покупки внешней ссылочной массы

Приложение 3. Программа продвижения в рейтинге Webometrics

Приложение 4. Методология “безопасного” продвижения в поисковых системах

Введение

В 2012 году, перед системой российского высшего профессионального образования была поставлена задача мирового масштаба – к 2020 году лучшие университеты страны должны занять лидирующие позиции среди университетов мира в авторитетных мировых рейтингах. В соответствии с указом Президента России №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 7 мая 2012 года Министерством образования и науки Российской Федерации запущена государственная программа поддержки крупнейших российских вузов «Проект 5-100». Целью этой программы является вхождение ведущих российских университетов в ТОП-100 мировых авторитетных образовательных рейтингов. В 2013 году претенденты на участие в программе представили свои «Дорожные карты» по достижению требуемых показателей к заявленному сроку. Среди этих университетов, успешно защитив свою «Дорожную карту», стал участником программы – Национальный исследовательский Томский политехнический университет.

Результаты, ожидаемые от участников программы, к 2020 году:

- вхождение не менее 5 российских университетов в первую сотню глобальных образовательных рейтингов (THE, QS, ARWU, Webometrics и другие);
- наличие не менее 15% иностранных студентов от общего числа обучающихся в каждом вузе;
- наличие не менее 10% иностранных специалистов от общего научно-педагогического состава каждого вуза.

Для достижения этих результатов университетам-участникам оказывается финансовая и административная помощь.

С целью наиболее объективной оценки позиций университетов на международном фоне, выбраны следующие авторитетные глобальные рейтинги:

- ARWU (Academic Ranking of World Universities);
- QS (Quacquarelli Symonds);
- THE (The Times Higher Education);
- US News;
- Webometrics.

По мнению организаторов проекта, в качестве основных тенденций развития мировых рейтингов можно выделить следующие:

- появление и активное развитие Web-рейтингов;
- появление альтернативных рейтинговых систем;
- расширение публикуемого списка рейтингов;
- расширение спектра предметных рейтингов.

Первая тенденция ярко выражена в решении в 2014 году включить интернет-рейтинг Webometrics в программу «Проект 5-100». Именно этот рейтинг исследуется в рамках данной работы.

Работа имеет перед собой **цель** – разработать алгоритм (механизм, последовательность) продвижения в рейтинге Webometrics и положить его в основу программы долгосрочного продвижения ТПУ в рейтинге.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие **задачи**:

- оценить возможность вхождения ТПУ в ТОП-100 рейтинга Webometrics к 2020 году;
- определить способы влияния на позиции университета в рейтинге;
- исследовать возможность выполнения параллельного продвижения сайта в поисковых системах Яндекс и Google (так как и рейтинг и поисковые системы используют систему учета внешних ссылок в ранжировании сайтов);
- составить программу продвижения ТПУ в ТОП-100 рейтинга Webometrics к 2020 году, которая включает конкретные шаги по достижению цели.

Глава 1. Оценка условий вхождения ТПУ в ТОП-100 по рейтингу Webometrics

1.1. Характеристика рейтинга Webometrics

Webometrics – это рейтинг лучших высших учебных заведений мира. Рейтинг рассчитывается исследовательской группой Cybermetrics, входящей в состав Национального Исследовательского Совета Испании. Результаты рейтинга публикуются с 2004 года дважды в год (в конце января и в конце июня). Методы и подходы оценки учебных заведений соответствуют Берлинским принципам ранжирования высших учебных заведений (Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions). Эти принципы были разработаны, согласованы и утверждены в качестве основополагающих для сравнительных исследований национальных систем высшего образования Международной экспертной группой по ранжированию (IREG), основанной в 2004 году Европейским центром по высшему образованию ЮНЕСКО (UNESCO-CEPES) и Институтом политики высшего образования в Вашингтоне (Institute for Higher Education Policy).

Согласно этим принципам сегодня в мире существует более 20 000 высших учебных заведений. Из этой всемирной базы данных в рейтинг Webometrics попадают 12 000, по которым ведется ранжирование.

Сегодня рейтинг Webometrics считается одним из наиболее авторитетных. Webometrics анализирует не образовательную деятельность университетов в целом, а представленность вузов в интернет-пространстве, оценивая достижения университетов через сравнение их Интернет-сайтов.

Цель рейтинга – повышение присутствия академий и научно-исследовательских институтов в Интернете, повышение их публикационной активности и открытости.

Интерес российских университетов к данному рейтингу выражен участием вузов в государственном проекте «5-100» (согласно которому, рейтинг Webometrics является одним из 7 рейтингов, в которых ведущие

отечественные университеты должны находиться в первой сотне к 2020 году).

Кроме этого, участие в данном рейтинге принимают и другие университеты страны, претендующие на участие (в дальнейшем) в программе «Проект 5-100» или аналогичных государственных программах с целью повышения конкурентоспособности на российском рынке образовательных услуг. ТПУ уже ведет работы по продвижению в Webometrics. Название рейтинга (оно же – название алгоритма рейтинга) Webometrics переводится с английского как вебометрика. Вебометрика – это раздел информатики, в рамках которого исследуются количественные аспекты конструирования и использования информационных ресурсов, структур и технологий, применительно к сети Интернет.

Вебометрика включает в себя 4 основных направления исследований:

- разработка и использование веб-индикаторов (индексы цитирования поисковых систем, наблюдаемость сайтов);
- анализ социальных феноменов в сети Интернет (социальные сети, сообщества сайтов);
- сбор данных о сети Интернет (роботы, поисковые машины, информационный поиск);
- анализ гиперссылок (связи между сайтами глобальной сети).

Анализ гиперссылок – имеет наибольшее влияние при ранжировании сайтов в данном рейтинге.

1.2. Методология рейтинга Webometrics

Рейтинг Webometrics имеет открытую методологию, которая определяет какие характеристики университетов, а точнее, их сайтов (ввиду специфики данного рейтинга) учитываются при ранжировании университетов в рейтинге.

В общем случае количественно рейтинг Webometrics может быть представлен в виде функциональной зависимости

$$SP = f(P_1, P_2, \dots, P_n), \quad (1)$$

где SP – величина совокупного показателя рейтинга;

P_i – показатели, используемые при расчете рейтинга;

n – количество показателей;

f – некоторая функция.

Представляя (1) в виде ряда Тейлора в окрестности начальных значений P_1^0, \dots, P_n^0 , можно записать

$$SP = \frac{f}{P_1}(P_1 - P_1^0) + \frac{f}{P_1}(P_2 - P_1^0) + \dots + \frac{f}{P_1}(P_n - P_n^0) + O(P^2). \quad (2)$$

Отбрасывая слагаемые второго порядка и вводя коэффициенты $a_1 = \frac{f}{P_1}$; $a_2 = \frac{f}{P_2}$;, $a_n = \frac{f}{P_n}$ при $P_1^0 = 0, \dots, P_n^0 = 0$, получим

$$SP = a_1 P_1 + a_2 P_2 + \dots + a_n P_n. \quad (3)$$

Таким образом, совокупный показатель рейтинга может быть определен по простой формуле (3), в которой параметры a_i играют роль весовых коэффициентов.

В настоящее время совокупный показатель рейтинга определяется по четырем показателям ($n=4$), которые берутся в определенном процентном соотношении между собой (имеют определенные весовые коэффициенты). По значениям совокупного показателя ведется ранжирование сайтов образовательных учреждений в рейтинге и определяются их позиции. К исходным показателям относятся:

- Presence Rank;
- Impact Rank;
- Openness Rank;
- Excellence Rank.

Степень влияния данных показателей (весовых коэффициентов) на совокупный показатель приведена в таблице №1.

Таблица 1. Степень влияния показателей на рейтинг Webometrics

№	Показатель	Характеристика показателя	Вес
1	Impact Rank (влияние или видимость)	Внешние ссылки на сайт вуза по данным MajesticSEO.com и Ahrefs.com	50%
2	Presence Rank (присутствие или размер)	Число страниц сайта (и сайтов на поддоменах), в индексе Google	10%
3	Openness Rank (открытость, файлы документов)	Количество документов .pdf на сайте вуза, в индексе Google Scholar	10%
4	Excellence Rank (превосходство, научные публикации)	Количество 10% самых цитируемых работ (по областям наук) по SCImago	30%

Показатель Impact Rank характеризуется объемом внешней ссылочной массы сайта (количество ссылок ведущих на сайт университета с третьих сайтов) по данным сервисов Ahrefs и MajesticSEO (эти сервисы используют собственные независимые друг от друга сканеры (программы-роботы), которые сканируют интернет-пространство и определяют ссылочные связи между страницами сайтов глобальной сети). При расчете показателя используются 2 величины:

- количество ссылающихся сайтов (Reffering Domains);
- количество ссылающихся страниц (Reffering Pages).

То есть, считаются все уникальные домены, которые ссылаются на сайт университета и считаются все страницы со всех сайтов, которые также ссылаются на сайт университета. При подсчете данного показателя имеется ограничение: Не учитываются 20 самых ссылающихся сайтов (с которых идет

максимальное количество ссылок на сайт университета). По мнению кураторов рейтинга, объем внешней ссылочной массы указывает на степень престижа университета, ценность информации на его интернет-ресурсах, на узнаваемость бренда университета.

Показатель Presence Rank характеризует количество страниц на всех сайтах, которые расположены в домене университета (например, для ТПУ это сайт tpu.ru и его поддомены вида – name.tpu.ru). Подсчет страниц происходит с помощью поисковой системы Google, которая индексирует все страницы в сети Интернет. После попадания страниц в индекс Google можно увидеть общее количество страниц на сайте и его поддоменах. По мнению кураторов рейтинга, количество страниц на сайте университета хорошо показывает эффективность использования интернет-ресурсов собственного университета его сотрудниками, преподавателями и студентами. Поэтому данный показатель невозможно улучшить без вклада каждого члена организации. Наличие дополнительных поддоменов (например, news.tpu.ru) и альтернативных версий сайтов на других языках (например, английской и русской версии сайта) помогают улучшить данный показатель, но использование этих средств должно быть понятным для пользователя. Иначе, использование их с целью прироста данного показателя (увеличение количества страниц таким образом) может в худшую сторону повлиять на показатель.

Показатель Openness Rank характеризуется числом всех документов (формата .pdf) на сайте университета. Анализ количества этих документов оценивается сервисом Google Scholar (поисковая система по полным текстам научных публикаций всех дисциплин), который индексирует все документы на сайте университета.

Показатель Excellence Rank характеризует 10% самых цитируемых работ (к которым причастен университет) опубликованных в авторитетных научных журналах. Показатель подсчитывается наукометрическим порталом SCImago, который собирает (агрегирует) научные работы по областям наук.

Совокупный показатель $SP(t)$ - это показатель, который выражает (в определенном соотношении) совокупность показателей: Impact Rank $P_1(t)$, Presence Rank $P_2(t)$, Openness Rank $P_3(t)$, Excellence Rank $P_4(t)$.

В любой момент времени $SP(t)$ рассчитывается по формуле:

$$SP(t) = a_i P_i(t), \quad (4)$$

где a_i – весовой коэффициент показателя P_i .

Кроме данной зависимости, методология не показывает еще одну зависимость, которая на практике имеет место быть. Она заключается в том, что если какой-либо из весовых коэффициентов в достаточной степени отстает от других 3-х, то этот показатель в значительной степени «тянет» сайт вниз и не дает занять ему высокие позиции. То есть, имеет место быть определенная зависимость между минимальным из 4-х показателей и его влиянием на совокупный показатель (помимо того влияния, которое определено вкладом данного показателя как весового коэффициента).

1.3. Позиции российских университетов в рейтинге Webometrics

Таким образом, в настоящее время ранжирование университетов мира в рейтинге сайтов Webometrics [5] производится по приведенным данным и для некоторых университетов приведено в таблице 2.

Таблица 2. Положение вузов России в рейтинге Webometrics на начало 2015 года.

Показатель	МГУ(138-1)	СПбГУ(544-2)	ТГУ(1244-9)	ТПУ(1323-13)
Presence	92	470	369	218
Impact	173	650	1550	2103
Openness	176	327	265	208
Excellence	321	826	1987	2271

Здесь МГУ – Московский государственный университет;

СПбГУ – Санкт-Петербургский государственный университет;
 ТГУ, ТПУ – Томский государственный и политехнический университет
 соответственно.

В скобках указаны обобщенные рейтинги Webometrics вузов в мире и России.

1.4. Ожидаемые показатели рейтинга Webometrics к 2020 году и оценка условий вхождения ТПУ в ТОП-100 по рейтингу Webometrics

Для оценки ожидаемых показателей рейтинга Webometrics к 2020 году воспользуемся данными, приведенными в [3] и изображенными на рис. 1.

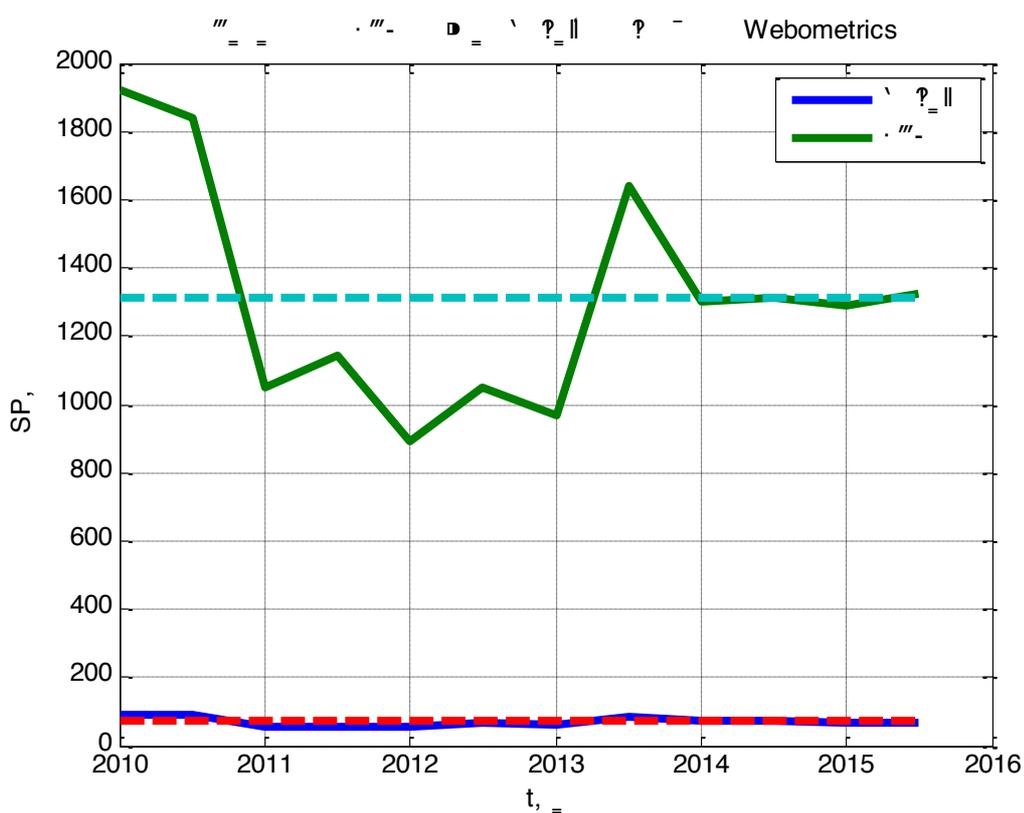


Рис. 1. Зависимости рейтинга Webometrics для вузов Европы, входящих в ТОП-100 и ТПУ. Пунктирными линиями показаны средние значения показателей.

Из рис.1 видно, что каких-либо зависимостей изменения рейтинга в течение 2010-2015 годов не наблюдается. Поэтому воспользуемся оценками средних, вычисляемых по формуле

$$\bar{SP} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n SP(i) \quad (5)$$

для ТПУ и вузов Европы.

Для ТПУ $\bar{SP}_{\text{пу}} = 1310$. А для вузов Европы, входящих в ТОП-100, $\bar{SP}_{\text{пу}} = 70.67$. Отсюда следует, что для попадания в состав 100 лучших вузов мира ТПУ необходимо улучшить совокупный показатель сайтовой активности примерно 20 раз.

Из рисунка также видно, что с 2014 года по настоящее время удается поддерживать рейтинг Webometrics ТПУ в мировом образовательном пространстве на практически постоянном уровне.

Глава 2. Составление алгоритма продвижения ТПУ в рейтинге

Webometrics

2.1. Общие способы влияния на показатели рейтинга Webometrics

Общие способы влияния на показатели рейтинга Webometrics основаны на рекомендациях, которые предлагают сами разработчики рейтинга для университетов и сводятся к следующему:

- создание веб-контента;
- преобразование контента из офлайн-источников;
- увеличение внешней ссылочной массы;
- создание англоязычного контента;
- использование других форматов передачи информации помимо HTML-страниц;
- совершенствование интерфейса и удобства навигации по сайтам;
- анализ источников трафика.

Создание веб-контента предполагает выполнение следующих действий:

- руководство (или компетентный орган управления) университета должно определить, какая потребность в веб-ресурсах и информации существует у университета (на основе желаний и ожиданий подразделений, студентов, сотрудников университета, партнеров и других заинтересованных сторон окружения университета);
- создание подразделений, ответственных за реализацию и поддержание веб-ресурсов. Наличие отдельных сотрудников или групп сотрудников ответственных за поддержание своих собственных сайтов, их наполнение;
- развитие электронных журналов, сайтов конференций с каталогами и публикациями, репозитария научного сообщества университета и других хранилищ информации.

Преобразование контента из офлайн-источников предполагает повышение уровня открытости университета. В том числе:

- публикация прошлого опыта университета;
- размещение статей, недоступных в электронном варианте;
- публикация информации о мероприятиях, событиях, достижениях.

Такая информация может быть размещена на старой версии сайта (например, old.tpu.ru) и доступна для пользователей.

Увеличение внешней ссылочной массы связано с оценкой партнеров, региональных СМИ, тематических площадок, сайтов отдельных людей, команд и компаний, которые могут сослаться на университет естественным образом. Для большего влияния среди своего регионального и языкового сообщества необходимо повышать качество размещаемого университетом контента.

Создание англоязычного контента предполагает разработку версии сайта на английском языке как языке международных коммуникаций. Переводить и публиковать научные статьи с хорошим переводом на английский язык.

Использование других форматов передачи информации помимо HTML-страниц предполагает дать возможность размещать информацию на сайтах университетов в различных форматах (особенно в .pdf).

Совершенствование интерфейса и удобства навигации по сайтам предполагает использование современных веб-технологий при разработке и обновлении существующих сайтов. Делать информацию более доступной (как для пользователей, так и для поисковых роботов сканирующих сайт) за счет современного дизайна, удобного интерфейса и несложной иерархии страниц на сайте.

Анализ источников трафика связан с изучением и использованием источников, откуда приходят пользователи, анализом информации по каким запросам они заходят, насколько информация на странице соответствует запросам и как себя ведут пользователи.

2.1.1. Способы влияния на показатель Impact Rank

Для повышения «видимости» ТПУ в интернет-сообществе необходимо:

- освещение событий и новостей ТПУ на сайтах региональных и государственных СМИ;
- увеличение числа новостей размещаемых на news.tpu.ru (поможет собрать больше внешних ссылок за счет более широкого охвата аудитории);
- повышение присутствия университета в социальных сетях (поможет привлечь больше пользователей к прочтению новостей на news.tpu.ru, следовательно, повысить их цитируемость на других сайтах);
- размещение новостей с news.tpu.ru на блогах посредством RSS-фидов;
- разработка (или улучшение) контент-маркетинговой стратегии, направленной на большее освещение событий университета в сети и их распространению студентами массовым естественным образом;
- технологическое совершенствование текущих платформ (например, portal.tpu.ru) на которых размещены сайты, что будет способствовать более простому и удобному размещению материалов на сайтах сотрудниками и студентами университета.

Кроме перечисленных методов положительный эффект окажут и административные меры в виде:

- введение положений, норм на размещение сотрудниками определенного количества материалов на личных сайтах. Принудительные меры по активизации сотрудников в направлении интернет-открытости (повышение активности влечет за собой повышение цитируемости данных материалов на сторонних сайтах);
- коммерческая закупка внешних ссылок на ссылочных биржах (pr.sape.ru, miralinks.ru, getgoodlinks и другие) и форумах (searchengines.guru);

2.1.2. Способы влияния на показатель Presence Rank

Основными способами повышения показателя Presence являются:

- создание версий сайтов на нескольких языках (русский и английский);
- создание и развитие новых сайтов, расположенных в домене университета;
- создание тематических новостных лент на новостном сайте университета (например, про развитие энергетики, нанотехнологий, спорта и других направлений);
- технологическое совершенствование текущих платформ (например, portal.tpu.ru) на которых размещены сайты, что будет способствовать более простому и удобному размещению материалов на сайтах сотрудниками и студентами университета, генерации новых страниц;
- использование внутренних нормативов размещения сотрудниками информации на своем сайте в домене университета;
- авто-генерация страниц на сайтах университета с целью набора?????????

При повышении данного показателя необходимо соблюдать следующие требования

- не использовать авто-генерацию или иную неуникальную генерацию страниц сайта с целью накрутки данного показателя;
- не использовать такие методы, которые позволяют увеличить данный показатель, но при этом сгенерированные страницы не несут ценности для интернет-пользователей, которые пользуются данными сайтами.

2.1.3. Способы влияния на показатель Openness Rank

Показатель **Открытость** (Openness) определяется следующими факторами:

- удобной системой хранения документов на сайтах университета (на сайтах преподавателей, сайтах с пособиями и методическими указаниями);
- загрузкой методических указаний и пособий на сайтах преподавателей только в .png формате.

Повышение этого показателя возможно лишь административными мерами: весь ППС должен без ущерба качеству обучения и с минимальными затратами перевести старые материалы в новый .png формат, а новые материалы разрабатывать только в новом формате.

2.1.4. Способы влияния на показатель Excellence Rank

Научные работы, опубликованные в высокорейтинговых авторитетных журналах, играют важную роль в рейтинге университета. Данный параметр занимается учетом 10% от количества самых цитируемых статей в соответствующих областях науки. Данный параметр считается на основе данных Scimago (группа, предоставляющая учет значений по данному параметру на более чем 5200 университетов мира).

2.2. Способы сокращения затрат на искусственное влияние показателей

????????????????

2.2.1. Исследование возможности параллельного продвижения сайта в поисковых системах

????????????????

2.3. Алгоритм продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics

????????????????

Глава 3. Разработка программы долгосрочного продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics

3.1. Программа продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics

????????????????

3.2. Результаты реализации первых этапов повышения сайтовой активности ТПУ

Для того, чтобы продвинуть сайт tru.ru в рейтинге Webometrics была оформлена подписка на аккаунты в сервисах majesticSEO и Ahrefs, для мониторинга динамики роста (падения) показателей.

Сделаны замеры показателей параметров до начала продвижения и производились собственные замеры при мониторинге в нескольких контрольных точках в процессе реализации первых этапов программы по продвижению.

Работы по продвижению показателя Impact начались еще в начале Июня 2014 года. Для мониторинга показателей использован сервис Ahrefs, в нем данный параметр состоит из 2-х составляющих: Total Referring Pages и Total Referring Domains. Результаты июльских замеров 2014 года рейтинга Webometrics, приведены на рис. 3.

Динамика позиций ТПУ				
	Кол-во вузов	Позиция ТПУ в общем рейтинге	Центральная и Восточная Европа	Позиция ТПУ в России
Июль 2015	12 000	1324	66	13
Февраль 2015	12 000	1287	68	14
Июль 2014	менее 22 000	1314	72	15
Январь 2014	свыше 22 000	1299	72	12
Июль 2013	12 000	1638	86	13
Январь 2013	21 250	968	62	10
Июль 2012	20 300	1047	68	10
Январь 2012	20 300	892	57	9
Июль 2011	12 000	1145	54	7
Январь 2011	12 000	1049	57	8
Июль 2010	12 000	1840	93	13
Январь 2010	8 000+	1919	-	17

Рис.3. Динамика позиций ТПУ в Webometrics

Согласно публикации нового замера, который был выполнен в конце Июля 2015 года, можно видеть, что рейтинг ТПУ становится все более стабильным и медленнее реагирует на изменение показателей параметров сайтов университетов.

Позиции в рейтинге других Российских университетов представлены на рис. 4.

Russian Federation

ranking	<u>World Rank</u>	<u>University</u>	<u>Det.</u>	<u>Presence Rank*</u>	<u>Impact Rank*</u>	<u>Openness Rank*</u>	<u>Excellence Rank*</u>
1	138	Lomonosov Moscow State University / Московский государственный университет М В Ломоносова	▼	92	123	176	321
2	544	Saint Petersburg State University / Санкт Петербургский государственный университет	▼	470	650	327	826
3	640	Novosibirsk State University / Новосибирский государственный университет	▼	379	723	949	980
4	814	National Nuclear Research University (Moscow State Engineering Physics Institute) / Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ	▼	1074	1082	2020	956
5	989	Saint Petersburg State Polytechnic University / Санкт Петербургский государственный Политехнический университет	▼	947	830	863	1868
6	1019	ITMO University / Университет ИТМО	▼	694	924	706	1941
7	1044	Ural Federal University / Уральский федеральный университет	▼	555	1605	804	1488
8	1069	Moscow Institute of Physics and Technology / Московский физико-технический институт государственный университет	▼	927	1391	1753	1429
9	1121	Tomsk State University / Томский государственный университет	▼	369	1550	265	1987
10	1173	Siberian Federal University / Сибирский федеральный университет	▼	497	813	683	2508
11	1244	Saratov State University / Саратовский государственный университет	▼	883	1731	1157	1750
12	1268	Southern Federal University (Rostov State University) / Южный федеральный университет	▼	728	1285	925	2210
13	1323	Tomsk Polytechnic University / Национальный исследовательский Томский Политехнический	▼	218	2103	208	2271

Рис. 4. Рейтинг сайтов российских университетов

Работы по продвижению параметра Total Referring Pages начались с 1 июня 2015 года, продолжаются по сегодняшний день и будут идти вплоть до достижения высоких позиций в рейтинге Webometrics.

За время продвижения, до настоящего момента количественный показатель параметра Total Referring Pages изменился с 260.000 до 1.190.000 (на 930.000) пунктов. К примеру, у Томского государственного университета за этот же промежуток времени данный параметр количественно увеличился с 480.000 до 1.500.000 (на 1.020.000) пунктов. При условии, что ТГУ начал

программу по продвижению в этом рейтинге еще в начале Марта 2015 года, и набрал такие темпы роста, только к настоящему времени. За Сентябрь 2015 года, прирост ТПУ по данному параметру составил 247.000 пунктов, к сравнению, у ТГУ только 202.000 пунктов.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8Б21	Бойков Павел Алексеевич

Институт	Институт кибернетики	Кафедра	Прикладной математики
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Работа с информацией, представляющей собой технические тексты, методы синтаксического анализа текстов, а также методы автоматического составления рефератов с помощью прикладного программного обеспечения.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Оценка конкурентоспособности, рассмотрение альтернатив проведения НИ, SWOT анализ, QuaD технология.
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Планирование этапов разработки программы, определение трудоемкости, построение диаграммы Ганта.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Сравнительный анализ интегральных показателей эффективности, формирование бюджета НИ

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. График проведения и бюджет НИ
3. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Николаенко Валентин Сергеевич	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Б21	Бойков Павел Алексеевич		

Введение

При осуществлении любой проектной и научно-исследовательской деятельности большую роль играет экономическое обоснование работ. Понятие «экономическое обоснование работ» включает в себя: определение потенциальных потребителей и сегмента рынка, сравнительный анализ предлагаемого решения по отношению к конкурентам, определение себестоимости разработки. Себестоимость проекта содержит в себе следующие статьи затрат: основная и дополнительная заработная плата участников проекта, затраты на необходимое оборудование и его амортизацию и прочие накладные расходы. Таким образом, происходит формирование бюджета научно - исследовательского проекта, в соответствии с календарным планом - графиком работ.

Данный раздел является обязательной частью данной работы, представляющий собой детальный анализ экономической эффективности проекта. Научно-исследовательская работа представляет собой разработку алгоритма с помощью которого возможно продвижения и последующее попадание в первую сотню международного рейтинга университетов Webometrics.

1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

1.1. Анализ конкурентных технических решений

Таблица 1. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
Интерфейс пользователя	0,1	5	3	5	0,5	0,3	0,5
Сопроводительная документация	0,07	5	5	5	0,35	0,35	0,35
Совместимость с другими программами	0,04	5	5	4	0,2	0,2	0,16
Простота ввода в эксплуатацию	0,1	4	4	4	0,4	0,4	0,4
Возможности настройки программы по определенным параметрам	0,05	5	4	5	0,25	0,2	0,25
Аппаратная независимость, открытость системы	0,06	3	2	2	0,18	0,12	0,12
Язык написания, сложность сопровождения	0,1	5	4	5	0,5	0,4	0,5
Степень соответствия современным требованиям в области использования	0,1	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Экономические критерии оценки эффективности							
Конкурентоспособность разработки	0,1	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Цена	0,08	5	4	4	0,4	0,32	0,32
Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
Финансирование научной разработки	0,1	4	3	4	0,4	0,3	0,4
Итого	1				4,68	4,09	4,4

Вывод: Анализ конкурентоспособности, представленный в таблице 1, показал, что технические и экономические показатели оценки ресурсоэффективности нашей разработки опережают показатели конкурентов.

2. Планирование научно-исследовательских работ

2.1. Структура работ в рамках научного исследования

Таблица 2. Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Согласование, утверждение и принятие технического задания	Руководитель
<i>Проведение ОКР</i>			
Разработка и утверждение технического проекта	2	Определение логики информационной системы.	Лаборант
	3	Установление подробного плана и сроков разработки информационной системы	Руководитель
	4	Утверждение технического проекта	Руководитель
Разработка ИС, программной документации, испытание ИС	5	Программирование, отладка проекта на локальной машине	Лаборант
	6	Разработка графического интерфейса	Лаборант
	7	Разработка, выбор пакета тестов информационной системы, проведение комплекса внутри - и межмодульных тестов	Лаборант
	8	Ограниченное развертывание ИС в сети, поиск и устранение сетевых ошибок	Лаборант, руководитель
	9	Доработка проекта, устранение выявленных ошибок и уязвимостей	Лаборант
Внедрение ИС	10	Полноценное развертывание ИС в сети.	Лаборант, руководитель
	11	Оформление и утверждение акта сдачи-приемки системы	Руководитель
Оформление отчета по НИР (комплекта документации)	12	Составление эксплуатационно-технической документации	Руководитель

по ОКР)			
---------	--	--	--

2.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Таблица 3. Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость									Длительность работ в рабочих днях			Длительность работ в календарных днях		
	t _{min}			t _{max}			t _{ожид}			T _{pi}			T _{ki}		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Согласование, утверждение и принятие технического задания (Руководитель)	2	2	3	4	5	5	3	3	4	3	3	4	4	5	6
Определение логики информационной системы. (Лаборант)	3	4	3	6	7	7	4	5	5	4	5	5	6	8	7
Установление подробного плана и сроков разработки ИС (Руководитель)	5	5	5	9	9	8	7	7	6	7	7	6	10	10	9
Утверждение технического проекта (Руководитель)	1	2	1	2	3	3	1	2	2	1	2	2	2	4	3
Разработка графического интерфейса (Лаборант)	3	6	4	7	8	8	5	7	6	5	7	6	7	10	8
Программирование, отладка проекта на локальной машине (Лаборант)	23	25	25	30	35	30	26	29	27	26	29	27	38	43	40
Ограниченное развертывание ИС в сети, поиск и устранение сетевых ошибок (Лаборант)	3	4	4	5	6	7	4	5	5	4	5	5	6	7	8
Проведение комплекса внутри - и межмодульных тестов (Л+Р)	3	4	3	7	8	9	5	6	5	5	6	5	7	8	8
Доработка проекта, устранение выявленных ошибок и уязвимостей (Лаборант)	10	9	10	20	20	25	14	13	16	14	13	16	21	20	23
Полноценное развертывание ИС в сети. (Л+Р)	5	6	6	9	10	12	7	8	8	7	8	8	10	11	12
Оформление и утверждение акта сдачи-приемки системы (Руководитель)	1	2	2	2	3	4	1	2	3	1	2	3	2	4	4
Составление эксплуатационно- технической документации (Руководитель)	2	3	3	3	4	4	2	3	3	2	3	3	4	5	5

Таблица 4. Продолжительности работ для исполнителей

	Длительность работ в рабочих днях		Длительность работ в календарных днях	
	Руководитель	Студент	Руководитель	Студент
Исполнитель 1	26	68	38	99
Исполнитель 2	31	81	46	118
Исполнитель 3	32	77	47	113

2.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

2.4.1. Расчет материальных затрат НТИ

Таблица 6. Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед.,			Затраты на материалы, (З _м), руб.		
					руб.					
		Ис.п.1	Ис.п.2	Ис.п.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Компьютер	шт.	2	2	2	41300	42500	41999	82600	85000	83998
МФУ		1	1	1	8550	8000	7520	8550	8000	7520
Монитор		4	4	4	7 690	8200	8500	30760	32800	34000
Итого								121910	125800	125518

2.4.2. Расчет амортизационных отчислений

Таблица 7. Величина амортизационных отчислений

Наименование	Количество			Спервон., руб.			Т.п.и.			На, %			А в мес., руб.			А за период, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Компьютер	2	2	2	82600	85000	83998	730			0,137			113,15	116,44	115,07	452,60	465,75	460,26
Всего															452,60	465,75	460,26	

2.4.3. Основная заработная плата исполнителей темы

Таблица 8. Расчет основной заработной платы

Исполнитель	Оклад, руб.	Средняя заработная плата, руб./дн.	Трудоемкость,			Основная заработная плата, руб.		
			раб. дн.					
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	23264,86	2432,24	26	31	32	82209,56	98019,09	101180
Лаборант	6976,22	729,33	68	81	77	64472,96	76798,67	73006
ИТОГО						146682,51	174817,75	174187

2.4.4. Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Таблица 9. Расчет дополнительной заработной платы

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Коэффициент дополнительной заработной платы	Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	82209,56	98019,09	101180,99	0,15	12331,43	14702,86	15177,15
Лаборант	64472,96	76798,67	73006,14		9670,94	11519,80	10950,92
ИТОГО					22002,38	26222,66	26178,07

2.4.5. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Таблица 10. Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель	82209,56	98019,09	101180,99	12331,43	14702,86	15177,15
Лаборант	64472,96	76798,67	73006,14	9670,94	11519,80	10950,92
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,30					
Итого						
Исп.1	50605,47руб					
Исп.2	60312,13руб					
Исп.3	60094,56руб					

2.4.6. Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$\text{Исп.1 } Z_{\text{накл}} = (121910,00 + 452,60 + 122362,60 + 22002,38 + 50605,47) * 50\% = 158666,52 \text{руб.}$$

Исп.2: $Z_{\text{накл}} = (125800+465,75+126265,75+26222,66+60312,13)*50\%=169533,15\text{руб.}$

Исп.3: $Z_{\text{накл}} = (125518+460,26+125978,26+26128,07+60094,56)*50\%=169089,58\text{руб.}$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

2.4.7. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в табл. 11.

Таблица 11. Расчет бюджета затрат НИТ

Статьи расходов	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Материальные затраты	121910,00	125800,00	125518,00
Амортизационные отчисления	452,60	465,75	460,26
Основная заработная плата	122362,60	126265,75	125978,26
Дополнительная заработная плата	22002,38	26222,66	26128,07
Отчисления во внебюджетные фонды	50605,47	60312,13	60094,56
Накладные расходы	158666,52	169533,15	169089,58
Бюджет затрат НИТ	475999,57	508599,44	507268,74

Вывод: Основываясь на данных, полученных в пунктах 2.4.1 – 2.4.5, был рассчитан бюджет затрат научно-исследовательской работы для трех исполнителей. Наиболее низким по себестоимости оказался проект первого исполнителя, затраты на его полную реализацию составляют 475999,57 рублей.

3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Интегральный показатель финансовой эффективности определяется по формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

Расчет:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}1} = \frac{475999,57}{508599,44} = 0,94;$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}2} = \frac{508599,44}{508599,44} = 1,00;$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}3} = \frac{507268,74}{508599,44} = 0,99.$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности

Таблица 12. Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Интерфейс пользователя	0,15	5	3	5
Сопроводительная документация	0,1	5	5	5
Совместимость с другими программами	0,05	5	5	4
Простота ввода в эксплуатацию	0,2	4	4	4
Возможности настройки программы по определенным параметрам	0,05	5	4	5
Аппаратная независимость, открытость системы	0,1	3	2	2
Язык написания, сложность	0,2	5	4	5

сопровождения				
Степень соответствия современным требованиям в области использования	0,15	5	5	5
ИТОГО	1			

$$I_{p \text{ исп}1} = 5 * 0,15 + 5 * 0,1 + 5 * 0,05 + 4 * 0,2 + 5 * 0,05 + 3 * 0,1 + 5 * 0,2 + 5 * 0,15 = 4,60;$$

$$I_{p \text{ исп}2} = 3 * 0,15 + 5 * 0,1 + 5 * 0,05 + 4 * 0,2 + 4 * 0,05 + 2 * 0,1 + 4 * 0,2 + 5 * 0,15 = 3,95;$$

$$I_{p \text{ исп}3} = 5 * 0,15 + 5 * 0,1 + 4 * 0,05 + 4 * 0,2 + 5 * 0,05 + 2 * 0,1 + 5 * 0,2 + 5 * 0,15 = 4,45.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки

$$I_{\text{исп.1}} = \frac{I_{p \text{ исп}1}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}}} = \frac{4,60}{0,94} = 4,92;$$

$$I_{\text{исп.2}} = \frac{I_{p \text{ исп}2}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}}} = \frac{3,95}{1,00} = 3,95;$$

$$I_{\text{исп.3}} = \frac{I_{p \text{ исп}3}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}}} = \frac{4,45}{0,99} = 4,46.$$

Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

$$\mathcal{E}_{cp1} = \frac{I_{\text{исп.1}}}{I_{\text{исп.2}}} = \frac{4,92}{3,95} = 1,24;$$

$$\mathcal{E}_{cp2} = \frac{I_{\text{исп.2}}}{I_{\text{исп.1}}} = \frac{3,95}{4,92} = 0,80;$$

$$\mathcal{E}_{cp3} = \frac{I_{\text{исп.3}}}{I_{\text{исп.1}}} = \frac{4,46}{4,92} = 0,91.$$

Таблица 13. Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,94	1,00	0,99
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,60	3,95	4,45
3	Интегральный показатель эффективности	4,92	3,95	4,46
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,24	0,80	0,91

Вывод: Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволило выбрать наиболее эффективный вариант решения проекта. С позиций технической и финансовой ресурсоэффективности мы можем сделать выводы о том, что научно – техническое решение, представленное первым исполнителем, является более предпочтительным.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8Б21	Бойков Павел Алексеевич

Институт	Институт кибернетики	Кафедра	Прикладной математики
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования и области его применения</p>	<p>Рабочим местом является аудитория №105 Кибернетического центра Томского политехнического университета. В аудитории рабочей зоной является место за ПК (персональным компьютером). Технологический процесс представляет собой разработку алгоритма продвижения ТПУ в рейтинге Webometrics (а также составление программы долгосрочного продвижения ТПУ на базе алгоритма). Основным оборудованием, на котором производится работа, является персональный компьютер с периферийными устройствами. Программа будет использоваться для продвижения Томского политехнического университета в рамках работ по продвижению ТПУ в рейтинге Webometrics: Отделом интернет-коммуникаций Коммуникационной политики ТПУ (ОИК УКомП ТПУ), г. Томск</p>
------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); 	<p>Анализ выявленных вредных факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточная освещенность рабочей зоны; - недостаток естественного света; - повышенный уровень шума; - повышенный уровень электромагнитных излучений; - повышенная напряжённость электрического поля; - повышенная или пониженная влажность воздуха; <p>Анализ выявленных опасных факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - статическое электричество; - пожароопасность.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). 	
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p>Анализ негативного воздействия на окружающую природную среду: - утилизация люминесцентных ламп</p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<p>Возможные чрезвычайные ситуации: - пожар на рабочем месте специалиста</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; 	<ul style="list-style-type: none"> - Рабочее место при выполнении работ сидя регулируется ГОСТом 12.2.032 – 78 - Организация рабочих мест с электронно-вычислительными машинами регулируется СанПиНом 2.2.2/2.4.1340 – 03

– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	
------------------------------------------------------------	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
-------------------------------------------------------------	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Антоневич Ольга Алексеевна	к. б. н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Б21	Бойков Павел Алексеевич		

6 Социальная ответственность

Во время разработки и эксплуатации проекта «Разработка алгоритма продвижения ТПУ в рейтинге образовательных центров Webometrics» выполнялись работы, связанные с построением алгоритмов, анализом информации, составлении программы (последовательности работ). Программа долгосрочного продвижения в рейтинге Webometrics будет использоваться непосредственно для организации работ по продвижению ТПУ в рейтинге Webometrics. Подразделение ТПУ, по проблеме которого будет выполнена работа: Отдел интернет-коммуникаций, Управления коммуникационной политики ТПУ (ОИК УКомП ТПУ).

Работа выполнялась непосредственно за компьютером, поэтому такая работа может отрицательно влиять на здоровье человека. Монитор несет большую угрозу так как является источником электромагнитного поля. Кроме этого, статичная неподвижная поза человеческого тела в течение продолжительного времени способствует переутомлению и появлению болевых ощущений в области позвоночника, поясницы, шеи, плечевых и локтевых суставах (при опоре локтями на стол), глаза находятся в постоянном напряжении.

6.1 Производственная безопасность

В таблице 1 представлены основные виды работ, которые могут привести к воздействию опасных и вредных факторов.

Таблица 1. Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы рабочего места разработчика

Наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003 - 74) [1]		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Работа за персональным компьютером в офисном помещении	1) Недостаточная освещённость рабочей зоны; 2) отсутствие или недостаток естественного света; 3) повышенный уровень шума; 4) повышенный уровень электромагнитных излучений; 5) повышенная напряжённость электрического поля; 6) повышенная или пониженная влажность воздуха;	1) Повышенный уровень статического электричества; 2) пожароопасность.	1) Шум. Общие требования безопасности устанавливаются ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ [2]. 2) Показатели микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.2.548-96 [3]. 3) Нормы освещения устанавливаются СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 [4]. 4) Допустимые уровни напряженности электростатических полей устанавливается ГОСТ 12.1.045–84 ССБТ [5]. 5) ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования [7]. 6) Электробезопасность устанавливается по ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ [6].

6.2 Недостаточная освещённость рабочей зоны; отсутствие или недостаток естественного света

Освещение рабочего места специалиста складывается из естественного и искусственного освещения. Естественное освещение достигается установкой оконных проёмов с коэффициентом естественного освещения (КЕО) не ниже 1,2 % в зонах с устойчивым снежным покровом и не ниже 1,5 % на остальной территории. Световой поток из оконного проёма должен падать на рабочее место оператора с левой стороны [4].

Работа за персональным компьютером (ПК) относится к зрительным работам высокой точности для любого типа помещений [4]. Столбцы таблицы 2 содержат следующие сведения:

- 1 – характеристика зрительных работ;
- 2 – наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм;
- 3 – разряд зрительной работы;
- 4 – подразряд зрительной работы;
- 5 – относительная продолжительность зрительной работы, %;
- 6 – освещенность на рабочей поверхности от системы общего искусственного освещения, лк;
- 7 – цилиндрическая освещенность, лк;
- 8 – показатель дискомфорта;
- 9 – коэффициент пульсации освещенности, %;
- 10 – КЕО при верхнем освещении, %;
- 11 – КЕО при боковом освещении, %.

Таблица 2. Нормирование освещённости для работы за ПК ПО САНПИН 2.2.2/2.4.1340–03 [9]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Высокой точности	От 0,3	Б	1	Более 70	300	100	40	15	3,0	1,0
	От 0,5		2	Менее 70	200	75	60	20	2,5	0,7

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации компьютеров должно осуществляться системой общего равномерного освещения [9].

Искусственное освещение выполняется посредством электрических источников света двух видов: ламп накаливания и люминесцентных ламп.

Требования к освещению на рабочих местах, оборудованных ПК, представлены в таблице 3.

Таблица 3. Требования к освещению на рабочих местах, оборудованных ПК ПО САНПИН 2.2.1/2.1.1.1278–03 [4]

Освещенность на рабочем столе	300-500 лк
Освещенность на экране ПК	не выше 300 лк
Блики на экране	не выше 40 кд/м ²
Прямая блескость источника света	200 кд/м ²
Показатель ослеплённости	не более 20
Показатель дискомфорта	не более 15
Отношение яркости:	
– между рабочими поверхностями	3:1–5:1
– между поверхностями стен и оборудования	10:1
Коэффициент пульсации:	не более 5 %

Рассмотрим офисное помещение, в котором производились работы, с размерами: длина $A = 5$ м, ширина $B = 7$ м, высота $H = 4$ м. Всего имеется шесть светильников, по четыре лампы в каждом. Фактическая освещённость рассчитывается по следующей формуле:

$$E_{\phi} = \frac{N \cdot n \cdot \Phi_{\text{ст}} \cdot \gamma}{S \cdot k \cdot z}, \quad (1)$$

где N – число светильников, шт; n – число ламп в светильнике, шт; $\Phi_{\text{ст}}$ – световой поток люминесцентной лампы, лм (при мощности 11 Вт – 750 лм); γ – коэффициент использования светового потока (для исследуемого помещения – 0,8); S – площадь помещения, м²; k – коэффициент запаса (помещения с малым выделением пыли – 1,5); z – коэффициент неравномерного освещения (для люминесцентных ламп – 1,1).

Получаем

$$E_{\phi} = 249 \text{ лк.}$$

Отличие от нормированного уровня

$$\Delta E = \frac{E_{\phi} - E_{\text{норм}}}{E_{\text{норм}}} \cdot 100 \%. \quad (2)$$

В результате получаем $-10 \% \leq 17 \% \leq +20 \%$. Полученное значение попадает в необходимый интервал, значит, нормы освещённости в рабочем помещении соблюдаются.

6.3 Повышенный уровень шума

При выполнении работ, описанных выше, специалист может оказаться под шумовым воздействием со стороны оборудования, находящегося в рабочем помещении: ПК, печатающие устройства, оборудование поддержки микроклимата (кондиционеры, вентиляция) и пр.

Работы, выполняемые специалистом, оцениваются как научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, следовательно, согласно СН2.2.4/2.1.8.562-96 эквивалентный уровень шума в рабочем помещении не должен превышать 50 дБ.

Таблица 4. Эквивалентные уровни звука для проектно-конструкторских бюро, лабораторий для теоретических работ ПО ГОСТ 12.1.003–83 [2]

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Эквивалентные уровни шума, дБ
Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах	50

Наиболее эффективная защита от производственного шума создается с помощью специальных архитектурно-строительных решений на этапе проектирования здания, планировки офиса и рабочих мест в нём.

В качестве дополнительных мер по защите от шума можно применять различные звукоизолирующие кожухи, акустические экраны, звукопоглощающие отделочные материалы. На рисунке 1 показан пример использования акустических экранов в вычислительных центрах [12].

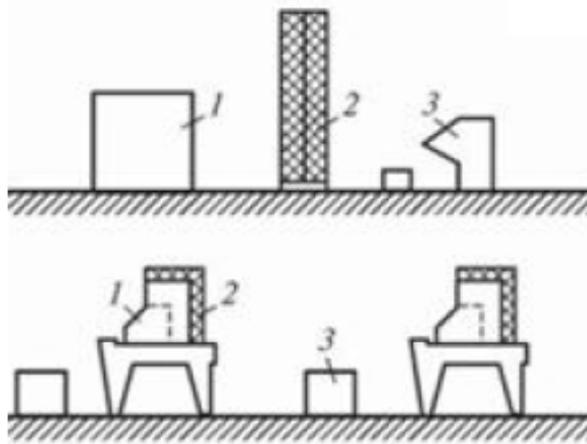


Рис. 1. Пример защиты от производственного шума в вычислительных центрах
(1 – шумное оборудование, 2 – защитный экран, 3 – рабочее место)

6.4 Повышенный уровень электромагнитных излучений; повышенная напряжённость электрического поля

Источником электромагнитного поля и электромагнитных излучений на рабочем месте является компьютер, в частности, экран монитора компьютера. Электромагнитное поле, создаваемое ПК, имеет сложный спектральный состав в диапазоне частот от 0 Гц до 1000 МГц, и в том числе мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана при любых положениях ПК не должна превышать 100 мкР/час [4].

Время работы на ПК по санитарным нормам не должно превышать четыре часа.

Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений от монитора компьютера представлены в таблице 5.

Таблица 5. Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений ПО ГОСТ 12.1.045–84 [5]

Наименование параметра	Допустимые значения
Напряженность электрической составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50см от поверхности видеомонитора	10 В/м
Напряженность магнитной составляющей электромагнитного поля на	0,3 А/м

расстоянии 50см от поверхности видеомонитора	
Напряженность электростатического поля не должна превышать: – для взрослых пользователей – для детей дошкольных учреждений и учащихся средних специальных и высших учебных заведений	20 кВ/м 15 кВ/м

Предельно-допустимые нормы ЭМП представлены в таблице 6.

Таблица 6. Предельно допустимые нормы ЭМП ПО ГОСТ 12.1.045–84 [5]

Напряжённость электрического поля	
в диапазоне частот 5 Гц–2 кГц	25 В/м
в диапазоне частот 2 кГц–400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	
в диапазоне частот 5 Гц–2 кГц	250 нТл
в диапазоне частот 2 кГц–400 кГц	25 нТл

Ряд мероприятий, позволяющих уменьшить влияние вредных факторов на работника при работе за ПК: каждый час необходимо делать перерыв, для выполнения гимнастики для глаз, а также выполнять несколько упражнений на расслабление, которые могут уменьшить напряжение, накапливающееся в мышцах при длительной работе за компьютером.

Основные способы защиты от статического электричества следующие: заземление оборудования, увлажнение окружающего воздуха. Также целесообразно применение полов из антистатического материала [5].

6.5 Повышенная или пониженная влажность воздуха

Влажность напрямую связана с микроклиматом, поэтому, при рассмотрении данного раздела, воспользуемся СанПиН 2.2.2.548-96 для определения оптимальных значений в зависимости от периода года и интенсивности энергозатрат.

Таблица 7. Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений ПО САНПИН 2.2.2.548-96 [3]

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	40-60	0,1
Тёплый	Ia (до 139)	23-25		0,1

Выполняемые работы по интенсивности энергозатрат попадают в категорию Ia, так как выполняются сидя и без значительных физических напряжений.

Таким образом, оптимальными нужно считать параметры микроклимата, соответствующие категории Ia в таблице 6.

Для поддержания оптимальных параметров микроклимата необходимо применять системы отопления, вентиляции и кондиционирования, увлажнители воздуха. Кроме упомянутых средств защиты, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, в рабочих помещениях с ПЭВМ необходимо ежедневно проводить влажную уборку и каждый час проветривать помещение.

6.6 Электрический ток (источник: ПК)

Токи статического электричества, наведённые в процессе работы компьютера на корпусах монитора, системного блока, клавиатуры, а также при работе за паяльной станцией, могут приводить к разрядам при прикосновении к этим элементам. Такие разряды опасности для человека не представляют, но могут привести к выходу из строя вышеописанного оборудования [6].

На рабочем месте пользователя размещены дисплей, клавиатура и системный блок. Использование паяльной станции со всеми необходимыми принадлежностями предполагается отдельно, когда на рабочем месте могут

присутствовать все элементы ПК, но они находятся на расстоянии не менее вытянутой руки сидящего работника.

Перед началом работы следует убедиться в отсутствии свешивающихся со стола или висящих под столом проводов электропитания, в целостности вилки и провода электропитания, в отсутствии видимых повреждений аппаратуры и рабочей мебели, в отсутствии повреждений и наличии заземления приэкранного фильтра [6].

Методы защиты от воздействия статического электричества:

- влажная уборка, чтобы уменьшить количество пылинок в воздухе и на предметах офиса;
- использование увлажнителей воздуха;
- защитное заземление;
- применение средств индивидуальной защиты, таких как антистатические спреи и браслеты.

Допустимый ток частотой 50 Гц при длительности воздействия более 10 секунд составляет 2 мА, а при длительности 10 секунд и менее – 6 мА. Для переменного тока эта величина соответственно равна 10 и 15 мА.

Методы защиты от опасности поражения электрическим током:

- электрическая изоляция токоведущих частей (сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм);
- ограждение токоведущих частей, которые работают под напряжением;
- использование малых напряжений, например, не более 50 В;
- электрическое разделение сетей на отдельные короткие участки;
- защитное заземление и зануление;
- применение средств индивидуальной защиты, таких как плакаты и знаки безопасности, изолирующие подставки, указатели напряжения [6].

6.7 Экологическая безопасность

Эксплуатация люминесцентных ламп требует осторожности и чёткого выполнения инструкции по обращению с данным отходом (код отхода 35330100 13 01 1, класс опасности – 1[10]). Опасное вещество ртуть содержится в лампе в газообразном состоянии. Вдыхание паров ртути может привести к тяжелому повреждению здоровья.

При перегорании ртутьсодержащей лампы (выходе из строя) её замену осуществляет лицо, ответственное за сбор и хранение ламп (обученное по электробезопасности и правилам обращения с отходом). Отработанные люминесцентные лампы сдаются только на полигон токсичных отходов для ртутизации и захоронения. Запрещается сваливать отработанные люминесцентные лампы с мусором [11].

6.8 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Пожарная безопасность

Компьютерный класс по пожарной безопасности относится к категории В, в нём находятся горючие материалы и вещества в холодном состоянии [8]. По степени огнестойкости данное помещение относится к 3-й степени огнестойкости [7]. Возможные причины пожара: перегрузка в электросети, короткое замыкание, разрушение изоляции проводников.

Для локализации или ликвидации загорания на начальной стадии используются первичные средства пожаротушения:

- огнетушащие вещества (вода, песок, земля);
- огнетушащие материалы (грубошёрстные куски материи – кошмы, асбестовые полотна, металлические сетки с малыми ячейками ит. п.);
- немеханизированный ручной пожарный инструмент (багры, крюки, ломы, лопаты и т.п.);
- пожарный инвентарь (бочки и чаны с водой, пожарные ведра, ящики и песочницы с песком);
- пожарные краны на внутреннем водопроводе противопожарного водоснабжения в сборе с пожарным стволом и пожарным рукавом;

– огнетушители [7].

Первичные средства пожаротушения обычно применяют до прибытия пожарной команды.

Здание должно соответствовать требованиям пожарной безопасности, а именно: наличие охранно-пожарной сигнализации, плана эвакуации (рисунок 2), порошковых огнетушителей с поверенным клеймом, табличек с указанием направления к запасному (эвакуационному) выходу.

Углекислотные огнетушители ОУ-3, ОУ-5 предназначены для тушения загораний веществ, горение которых не может происходить без доступа воздуха, загораний электроустановок, находящихся под напряжением не более 1000 В, жидких и газообразных веществ (класс В, С).

Огнетушители не предназначены для тушения загорания веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха (алюминий, магний и их сплавы, натрий, калий), такими огнетушителями нельзя тушить дерево.



Рис. 2. План эвакуации людей при пожаре и других ЧС (первый этаж)

Условные обозначения (Рис. 3):

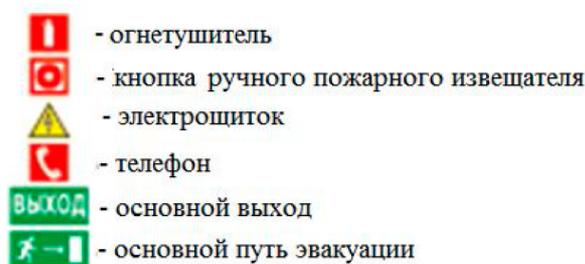


Рис. 3. Условные обозначения

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно размещаться не менее двух переносных огнетушителей. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,35 м. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, переходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей [7].

6.9 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

6.9.1 Организационные мероприятия обеспечения безопасности

Предъявляемые требования к расположению и компоновке рабочего места: «Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах (680÷800) мм, при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм» [9].

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПК, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм [9].

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм [9].

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах (400÷550)мм и углам наклона вперед до 15 град, и назад до 5 град.;

- высоту опорной поверхности спинки (300 ± 20) мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах ± 30 градусов;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах (260÷400) мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – (50÷70) мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах (230 ± 30) мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах (350÷500) мм [9].

Рабочее место пользователя ПК следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20° . Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм [9].

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии (100 ÷ 300) мм от края, обращенного к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы [9].

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии (600÷700 мм), но не ближе 500 мм [9].

Рекомендуется работать в помещении, где окна выходят на север или северо-восток. Местное освещение не должно создавать блики на поверхности экрана дисплея. Недопустим яркий не рассеянный верхний свет (с потолка). Сдерживать поток избыточного света от окон следует с помощью жалюзи (или тканевых штор); чистота обязательна при работе за компьютером. Влажную уборку помещения следует проводить ежедневно. Недопустима запыленность воздуха, пола, рабочей поверхности стола и техники. Помещение должно быть оборудовано системами вентиляции, кондиционирования и отопления.

Запрещается работа на компьютере и за паяльной станцией в подвальных помещениях.

6.9.2 Особенности законодательного регулирования проектных решений

Согласно СанПиН 2.2.2.548-96 при восьмичасовой рабочей смене на ВДТ и ПЭВМ перерывы в работе должны составлять от 10 до 20 минут каждые два часа работы [3]. В перерывах, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [9], рекомендуется проводить комплекс упражнений для глаз.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
2. ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
3. СанПиН 2.2.2.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий.
5. ГОСТ 12.1.045–84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
6. ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
7. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
8. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
9. СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
10. Об утверждении правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде: Постановление Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 года № 681.
11. Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.ecoguild.ru/faq/fedwastecatalog.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

Заключение

При проведении исследований в бакалаврской работе, посвященной выполнению ТПУ государственной программы по вхождению российских вузов в число лучших образовательных учреждений мира, получены следующие результаты:

- на основании данных международных серверов <http://www.webometrics.info/en/Methodology> и <http://5top100.ru/rankings/> за 2010-2015 годы оценена динамика развития обобщенного показателя сайтового рейтинга Webometrics до 2020 года;
- при неизменном составе показателей, сохранении весов и темпов их изменения ТПУ необходимо повысить усилия в области сайтовой активности не менее, чем в двадцать раз;
- на основании анализа дорожной карты развития ТПУ до 2020 года определены условия вхождения ТПУ в число лучших образовательных учреждений мирового образовательного сообщества по рассматриваемому рейтингу;
- по полученным данным разработана программа продвижения ТПУ в мировое образовательное сообщество, предусматривающая достижение следующих показателей рейтинга Webometrics :
 - Presence Rank – 2000 в полугодие;
 - Impact Rank – 1000 в полугодие;
 - Openness Rank – 500 в полугодие;
 - Excellence Rank – 200 в полугодие;
- анализ структуры показателей показал, что их естественный прирост не сможет обеспечить требуемых величин, поэтому неизбежно привлечение искусственных методов увеличения;
- затраты на искусственное увеличение показателей по ценам 2016 года до прогнозных величин составят до 100 млн. руб. в год;

- в случае изменения весовых коэффициентов показателей, а в особенности их вида и состава, оценка требуемых финансовых ресурсов для выполнения поставленной цели не представляется возможной.

Результаты реализации первых этапов продвижения позволили поддерживать рейтинг сайтовой активности ТПУ на постоянном уровне в течение 2014-2015 годов.

Проведены расчеты по оценке технико-экономических показателей работы. Получено, что время выполнения работы группой из 3-х человек составляет 5 месяцев. Затраты на разработку лежат в пределах 476 тыс. руб.

Выявлены опасные и вредные факторы при выполнении работы и предложены меры по их устранению.

Список используемых источников

<http://profiok.com/about/news/detail.php?ID=3170>

<http://www.webometrics.info/en/Methodology>

<http://5top100.ru/rankings/>