ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

XLV Международная научная конференция "Техноконгресс"

Сборник статей международной естественнонаучной конференции с публикацией в НЭБ elibrary.ru

t-nauka.ru

КЕМЕРОВО 2019

СБОРНИК СТАТЕЙ СОРОК ПЯТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ТЕХНОКОНГРЕСС»

29 июля 2019 г.

ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431

ISBN 978-5-6040934-2-9

Кемерово УДК 378.001. Сборник статей студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава. По результатам XXXIX Международной научной конференции «Техноконгресс», 18 февраля 2019 г. www.t-nauka.ru / Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Зимина Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инжинерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И .Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении

Шушлебин Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Кемерово 2019

В сборнике представлены материалы докладов по результатам научной конференции.

Цель – привлечение студентов к научной деятельности, формирование навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие инициативы в учебе и будущей деятельности в условиях рыночной экономики.

Для студентов, молодых ученых и преподавателей вузов.

Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru

Подписано в печать 29.07.2019 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 3.2. | Тираж 300.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

Оглавление

1. РАСЧЁТ И СРАВНЕНИЕ СРОКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАЦИОНАРНОЙ ПОДСТАНЦИИ И ММПС 2
Шигаев Сергей Витальевич
2. РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЫГОДНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ММПС В СРАВНЕНИИ СО СТАЦИОНАРНОЙ ПОДСТАНЦИЕЙ ……..…6
Шигаев Сергей Витальевич
3. ОПТИЧЕСКИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ…..……..……..9
Шигаев Сергей Витальевич
4. ПЕРЕХОД К КАЧЕСТВЕННО НОВЫМ СИСТЕМАМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫМИ ПОДСТАНЦИЯМИ ……12
Шигаев Сергей Витальевич
5. АРХИТЕКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ …….15
Шигаев Сергей Витальевич
6. ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ МОДУЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ ……....……..…….....19
Шигаев Сергей Витальевич
7. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ С++…….……22
Шмальц Татьяна Александровна
8. ОЦЕНКА ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАЛЫХ РЕК И СТРОИТЕЛЬСТВО МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА Р.УЛУМ МАССАЛИНСКОМ РАЙОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ……24
Абилов Рашад Саффан оглы
9. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ……..29
М.Н. Гулиев, Ю.А. Шитиков
10. СТОХАСТИЧЕСКАЯ КОМПОНЕНТА В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ…….33
М.Н. Гулиев, Ю.А. Шитиков
11. МЕТОД НАИМЕНЬШИХ ЗНАЧАЩИХ БИТОВ ДЛЯ НАДЕЖНОГО СОКРЫТИЯ ИНФОРМАЦИИ В ГРАФИЧЕСКИХ ФАЙЛАХ……..……36
Тимофеев М.В., Дудоладова П.Г.
12. ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ СТЕГАНОГРАФИИ……40
Тимофеев М.В., Дудоладова П.Г.
13. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ GOOGLE КАРТ…….……43
Тимофеев М.В., Дудоладова П.Г.

Статьи XLV Международной научной конференции «Техноконгресс»

Шигаев Сергей Витальвич
Shigaev Sergey Vitalevich
Студент Уфимского государственного авиационного технического университета, факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций, направление «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 621.311

РАСЧЁТ И СРАВНЕНИЕ СРОКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАЦИОНАРНОЙ ПОДСТАНЦИИ И ММПС

CALCULATION AND COMPARISON OF THE TERMS OF CONSTRUCTION OF A STATIONARY SUBSTATION AND MMTS

Аннотация: В данной статье описывается расчёт сроков проектирования и строительства двух типов подстанций (стационарной и ММПС).

В результате исследования были выявлены сравнительные характеристики подстанций типа ММПС по отношению стандартным стационарным подстанциям.

Abstrasct: This article describes the calculations of the timing of the design and construction of two types of substations (stationary and MMTS).

As a result of the study, comparative characteristics of substations of the type MMTS with respect to standard fixed substations were identified.

Ключевые слова: мобильная модульная подстанция, модульные ЗРУ, модульные ОРУ, сроки строительства.

Keywords: mobile modular substation, modular indoor switchgear, modular switchboards, construction time.

Для проведения расчёта сроков строительства стационарной подстанции и ММПС проанализируем исходные данные для двух видов ПС 220 кВ.

Общая характеристика района размещения ПС:

1. Месторасположение ПС – Европейская часть России.
2. Рельеф площадки ПС – равнинный
3. Грунты – I и II гр.
4. Площадка ПС и материалы изысканий по ней представлены Заказчиком в составе исходных данных.

Технические показатели ПС:

1. Мощность – 40 МВА.
2. Тип и количество трансформаторов и автотрансформаторов: ТРДТН- 40000/220/10 – 1 шт.
3. Главная схема электрических соединений: схема РУ 220 кВ с присоединением двух ВЛ.

Для определения сроков выполнения работ по проектированию, новому строительству стационарной ПС 220/10 кВ применяется стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС»: «Сроки работ по проектированию, строительству и реконструкции подстанций и линий электропередачи 35-1150 кВ».

Таблица 1 – Сроки проектирования и строительства стационарной ПС 220/10 кВ

№ п/п	Составляющие сроков	Номер таблицы	Расчет сроков	Величина сроков
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Разработка ЗП	табл. 5,графа 2		1,5 мес. *
2	Согласование ЗП в МЭС, ФСК ЕЭС, СО ЕЭС	табл. 5,графа 2	10дней+10дней+10дней	30 дней**
3	Утверждение ЗП	табл. 5,графа 2		7 дней**
4	Подготовка КД на проведение конкурса по выбору проектной организации	табл. 5, графа 2		1,5 мес.

Продолжение таблицы 1

1	**2**	**3**	**4**	**5**
5	Заключение договора на разработку ПД	табл. 5, графа 2		20 дней**
6	ВСЕГО: по п.п. 1-5			5 мес.
7	Разработка 1 этапа ПД (ОТР)	табл. 5, графа 3; п. 4.17		4 мес.
8	Рассмотрение и согласование 1 этапа ПД с МЭС, СО ЕЭС, департаментами ФСК ЕЭС. Утверждение 1 этапа ПД	табл. 5, графа 4		1 мес.
9	Разработка полного комплекта материалов ПД	табл. 5, графа 5 п. 4.17		6 мес.
10	Экспертиза ПД госэкспертизой.	табл. 5, графа 5		2 мес.
11	Подготовка КД по выбору организации на разработку РД, поставку оборудования, выполнения СМР	табл. 5, графа 5		1,5 мес.
12	Проведение конкурса по выбору строительной организации	табл. 5, графа 5		1,5 мес.
13	Разработка РД	табл.5, графа 6		5 мес.
14	ИТОГО: Общий срок от ЗП до начала строительства			31 мес.
15	Строительство объекта и ввод в эксплуатацию	табл. 5, графа 8; п. 4.17	Т=30 мес, К=1,5 $T_{СТР}$=30*1,5=45	16 мес.
16	∑: Общий срок от ЗП до завершения строительства и ввода в эксплуатацию			47 мес.

Примечание: * - календарный месяц, ** - рабочие дни.

Для определения сроков выполнения работ по проектированию, новому строительству ММПС 220/10 кВ применяется стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС»: «Сроки работ по проектированию, строительству и реконструкции подстанций и линий электропередачи 35-1150 кВ».

Таблица 2 – Сроки проектирования и строительства ММПС 220/10 кВ

№ п/п	Составляющие сроков	Номер таблицы	Расчет сроков	Величина сроков
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Разработка ЗП	табл. 5, графа 2		1,5 мес. *
2	Согласование ЗП в МЭС, ФСК ЕЭС, СО ЕЭС	табл. 5, графа 2	10дней+10дней+10 дней	30 дней**
3	Утверждение ЗП	табл. 5, графа 2		7 дней**
4	Подготовка КД на проведение конкурса по выбору проектной организации	табл. 5, графа 2		–
5	Заключение договора на разработку ПД	табл. 5, графа 2		–
6	ВСЕГО: по п.п. 1-5			2,75 мес.
7	Разработка 1 этапа ПД (ОТР)	табл. 5, графа 3; п. 4.17		7 дней
8	Рассмотрение и согласование 1 этапа ПД с МЭС, СО ЕЭС, департаментами ФСК ЕЭС. Утверждение 1 этапа ПД	табл. 5, графа 4		1,5 мес.
9	Разработка полного комплекта материалов ПД	табл. 5, графа 5 п. 4.17		1 мес.
10	Экспертиза ПД госэкспертизой.	табл. 5, графа 5		1 мес.
11	Подготовка КД по выбору организации на разработку РД, поставку оборудования, выполнения СМР	табл. 5, графа 5		–
12	Проведение конкурса по выбору строительной организации	табл. 5, графа 5		–
13	Разработка РД	табл.5, графа 6		1 мес.
14	ИТОГО: Общий срок от ЗП до начала строительства			7,5 мес.
15	Строительство объекта	табл. 5, графа 8; п. 4.17	Т=30 мес, К=1,5 $T_{СТР}$=30*1,5=45	1 мес.
16	∑: Общий срок от ЗП до завершения строительства и ввода в эксплуатацию			8,5 мес.

Примечание: * - календарный месяц, ** - рабочие дни.

Приведём сравнительную характеристику строков строительства стационарной подстанции и ММПС.

Таблица 3 – Сравнение сроков строительства подстанций

Составляющие сроков / Наименование подстанции	Общий срок от ЗП до начала строительства	Строительство объекта	∑: Общий срок от ЗП до завершения строительства и ввода в эксплуатацию
Стационарная ПС	31 мес.	16 мес.	47 мес.
ММПС	7,5 мес.	1 мес.	8,5 мес.

Исходя из данной таблицы, произведем расчет процентной разницы сроков строительства между двумя ПС по формуле:

$$\text{если } a < b, то\ \frac{b-a}{b} \cdot 100\%, \quad (1)$$

$$если\ a > b, то\ \frac{a-b}{a} \cdot 100\%,$$

где a – первое значение числа;
b – второе значение числа.
Следовательно:

$$\frac{47-8,5}{47} \cdot 100\% = 81,92\%$$

В результате расчётов сроков проектирования и строительства двух типов подстанций (стационарной и ММПС) было выявлено, что ММПС вводится в эксплуатацию на 82% быстрее стационарной подстанции.

Библиографический список:

1. Сроки работ по проектированию, строительству и реконструкции подстанций и линий электропередачи 35-1150 кВ / ОАО «ФСК ЕЭС», 2012. – 27 с.

2. Portable Power Solutions / Siemens SAS, [электронный ресурс] 2015. – 12 с. URL: http://siemens.com/energy/portable-power-solutions (дата обращения: 21.07.2019).

3. Мобильные и модульные подстанции: [электронный ресурс]. URL: http://www.alliance-energy.ru/postavka-i-prodazha-generirujuschego-oborudovaniya/ mobil-nye-i-modul-nye-ktpb/ (дата обращения: 21.07.2019).

Шигаев Сергей Витальвич
Shigaev Sergey Vitalevich
Студент Уфимского государственного авиационного технического университета, факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций, направление «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 621.311

РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЫГОДНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ММПС В СРАВНЕНИИ СО СТАЦИОНАРНОЙ ПОДСТАНЦИЕЙ

THE CALCULATION OF THE ECONOMIC FAVORABILITY OF CONSTRUCTION OF MMTS IN COMPARISON WITH THE STATIONARY SUBSTATION

Аннотация: В данной статье описывается технико-экономический расчёт двух типов подстанций (стационарной и ММПС).

В результате исследования были выявлены сравнительные характеристики подстанций типа ММПС по отношению стандартным стационарным подстанциям.

Abstrasct: This article describes the technical and economic calculation of two types of substations (stationary and MMTS).

As a result of the study, comparative characteristics of substations of the type MMTS with respect to standard fixed substations were identified.

Ключевые слова: мобильная модульная подстанция, модульные ЗРУ, модульные ОРУ, стоимость сооружения.

Keywords: mobile modular transformer substation, modular indoor switchgear, modular switchboards, construction cost.

Проведём экономический расчёт стоимости строительства стационарной подстанции и ММПС. Для начала проанализируем исходные данные для двух видов ПС 220 кВ.

Общая характеристика района размещения ПС:

Месторасположение ПС – Европейская часть России.

Рельеф площадки ПС – равнинный.

Грунты – суглинки.

Технические показатели подстанции 220/10 кВ:

Мощность – 40 МВА.

Тип и количество трансформаторов – ТРДТН 40000/220,1шт.

Главная схема электрических соединений: на стороне 220 кВ – Заход-выход.

Количество выключателей на стороне:

ВН – КРУЭ 220 кВ - 2 ячейки с выключателями;

ЗРУ-10 кВ – 2-х секционное, рассчитанное на установку 15 ячеек вакуумных выключателей.

Количество отходящих линий – 2 х ВЛ 220 кВ.

Для определения затрат на строительство стационарной ПС 220 кВ применяется сборник организации ОАО «ФСК ЕЭС»: «Укрупненные стоимостные показатели линий электропередачи и подстанций напряжением 35-750 кв».

Таблица 1 – Затраты на строительство стационарной ПС 220 кВ

№ п/п	Составляющие затрат	Номер таблицы	Расчет затрат	Величина затрат,тыс.руб.
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1.	Установка силового трансформатора мощностью 40 МВА	Табл. 16	11324	11324
2.	КРУЭ-220 кВ	Табл. 15	2 * 20579	41158
3.	ЗРУ – 10 кВ	Табл. 15	15 * 126	1890
4.	Противоаварийная автоматика	Табл. 28	1007	1007
5.	Постоянная часть затрат	Табл. 27	15980	15980
6.	Итого:			71359

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
7.	Стоимость строительства ПС (с учетом затрат, сопутствующих строительству 22,23 %)	п.4.7	71359 * 1,2223	**87222**

Для определения затрат на строительство ММПС 220 кВ применяется сборник организации ОАО «ФСК ЕЭС»: «Укрупненные стоимостные показатели линий электропередачи и подстанций напряжением 35-750 кв».

Таблица 2 – Расчет затрат на строительство ММПС 220 кВ

№ п/п	Составляющие затрат	Номер таблицы	Расчет затрат	Величина затрат, тыс.руб.
1.	Силовой трансформатор мощностью ;40 МВА	Табл. 16	11324	11324
2.	КРУЭ-220 кВ	Табл. 15	2 * 20579	41158
3.	ЗРУ – 10 кВ	Табл. 15	15 * 126	1890
4.	Противоаварийная автоматика	Табл. 28	1007	1007
5.	Постоянная часть затрат	Табл. 27	7890	7890
6.	Итого:			61379
7.	Стоимость строительства ПС (с учетом затрат, сопутствующих строительству 0,7%)		61379 * 1,007	**61808**

Приведём сравнительную характеристику стоимости строительства стационарной подстанции и ММПС.

Таблица 3 – Сравнение стоимости строительства подстанций

Наименование подстанции / Составляющие сроков	Стационарная ПС	ММПС
Стоимость строительства ПС (с учетом затрат, сопутствующих строительству 22,23 %)	87222	-
Стоимость строительства ПС (с учетом затрат, сопутствующих строительству 0,7%)	-	61808

Исходя из данной таблицы, произведем расчет процентной разницы стоимости строительства между двумя ПС по формуле:

$$\text{если } a < b, то\ \frac{b-a}{b} \cdot 100\%, \qquad (1)$$
$$если\ a > b, то\ \frac{a-b}{a} \cdot 100\%,$$

где a – первое значение числа;
b – второе значение числа.
Следовательно:

$$\frac{87222 - 61808}{87222} \cdot 100\% = 29{,}14\%$$

В результате расчётов стоимости строительства двух типов подстанций (стационарной и ММПС) было выявлено, что ММПС обходится на 29% выгоднее стационарной подстанции.

К итоговой стоимости строительства подстанций следует добавить стоимость постоянного отвода земельного участка, определенную в соответствии с п.1.9. (для ММПС следует умножить

стоимость постоянного отвода земельного участка на коэффициент $K_з = 0{,}25$, т.к. ММПС занимает в 4 раза меньшую площадь).

Библиографический список:

1. Укрупненные стоимостные показатели линий электропередачи и подстанций напряжением 35-750 кВ / ОАО «ФСК ЕЭС», 2013. – 74 с.
2. Portable Power Solutions / Siemens SAS, [электронный ресурс] 2015. – 12 с. URL: http://siemens.com/energy/portable-power-solutions (дата обращения: 18.07.2019).
3. Мобильные и модульные подстанции: [электронный ресурс]. URL: http://www.alliance-energy.ru/postavka-i-prodazha-generirujuschego-oborudovaniya/ mobil-nye-i-modul-nye-ktpb/ (дата обращения: 18.07.2019).

Шигаев Сергей Витальвич
Shigaev Sergey Vitalevich
Студент Уфимского государственного авиационного технического университета, факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций, направление «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 621.314

ОПТИЧЕСКИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

OPTICAL CURRENT TRANSFORMERS AND VOLTAGES

Аннотация: В данной статье описывается принцип функционирования волоконно-оптических преобразователей тока (ВОПТ) и напряжения (ВОПН), базирующийся на эффекте Фарадея и эффекте Поккельса.

Abstrasct: This article describes the principle of operation of fiber-optic current transducers (VOPT) and voltage (VOPN), based on the Faraday effect and the Pockels effect.

Ключевые слова: волоконно-оптические преобразователи тока, волоконно-оптические преобразователи напряжения, эффект Фарадея, эффект Поккельса, оптические трансформаторы тока, оптические трансформаторы напряжения.

Keywords: fiber optic current transducers, fiber optic voltage transducers, Faraday effect, Pockels effect, optical current transformers, optical voltage transformers.

Одними из ключевых компонентов новейших цифровых подстанции являются волоконно-оптические преобразователи тока (ВОПТ) и напряжения (ВОПН), принцип функционирования которых базируется на эффекте Фарадея и эффекте Поккельса.

ВОПТ представляет собой новый класс измерителей электрического тока. Оптические трансформаторы тока свободны от многих недостатков, свойственных традиционным электромагнитным трансформаторам тока. Прежде всего это касается электро- и пожаробезопасности, экологичности, удобства монтажа и простоте обслуживания, отсутствия эффектов насыщения и гистерезиса при коротких замыканиях на линиях электропередачи и в электрооборудовании. Кроме того, ВОПТ позволяет измерять параметры электрического тока без дополнительного потребления энергии из линии, в то время как измерение тока с помощью традиционных трансформаторов приводит к потерям электрической энергии (по некоторым оценкам, суммарно до 5%).

Ключевой особенностью ВОПТ является представление исходной информации об измеренном токе в цифровом виде. Этот факт позволяет без дополнительных преобразований собирать, обрабатывать, хранить и передавать информацию на любые расстояния в реальном времени. Не менее важной особенностью волоконно-оптического преобразователя электрического тока является крайне высокая степень помехозащищенности его чувствительного элемента.

Работа ВОПТ основана на бесконтактном оптическом методе измерения электрического тока. Метод использует магнитооптический эффект Фарадея в кварцевом волоконном световоде. Две световые волны с ортогональными циркулярными поляризациями вводятся в многовитковый контур из специального световода, внутри контура находится проводник с током. Если тока в проводнике нет, световые волны распространяются по волоконному контуру с одинаковой фазовой скоростью и на выход контура приходят с нулевой относительной разностью фаз. При наличии в проводнике электрического тока световод оказывается в продольном магнитном поле протекающего тока. При этом оптические свойства световода изменяются, и скорость распространения световых волн по контуру становится разной. Соответственно, между волнами на выходе из контура возникает временная задержка и относительный фазовый сдвиг φF. Если световод имеет однородную магнитооптическую чувствительность по длине, тогда связь фазового сдвига и величины электрического тока выражается простой формулой:

$$\varphi F=2VNI,$$

где N – число волоконных витков, V – константа Верде, I –измеряемый электрический ток.

Из формулы следует, что изменением числа волоконных витков можно эффективно управлять

чувствительностью преобразователя и соответственно изменять пределы измерения электрического тока. На практике данная особенность делает возможным измерение токов от сотен миллиампер до сотен килоампер.

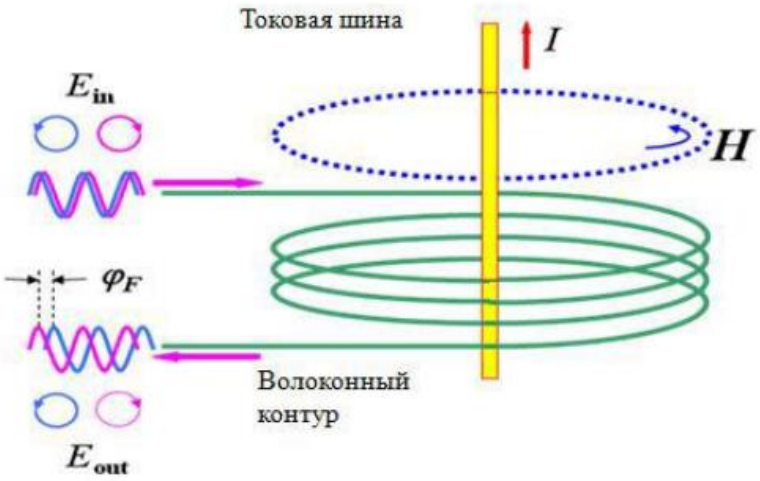


Рисунок 1 - Эффект Фарадея

В волоконно-оптических преобразователях напряжения реализован метод измерения напряжения, основанный на эффекте Поккельса регистрации изменения состояния поляризации света при прохождении через находящийся в измеряемом электрическом поле электрооптический кристалл, причем это изменение пропорционально напряженности электрического поля.

Такая технология в значительной степени упрощает проблему высоковольтной изоляции, одновременно обеспечивая высокую устойчивость систем измерения и защиты к электромагнитным помехам (для передачи световых сигналов между датчиком и электронным модулем используются оптоволоконные линии). Отсутствие масляной изоляции, эффектов насыщения в чувствительном элементе, практически мгновенная реакция на изменение величины поля, малые габариты и вес – очевидные преимущества оптических датчиков.

Рисунок 2 – Структура сухих электронных трансформаторов

Рисунок 3 – Электронный трансформатор тока на подстанции 500 кВ Guangzhou в Китае

Библиографический список:

1. Сюй Лэй, Дун Сюэпэн, NR Electric Co.,LTD, Китай. «Опыт внедрения цифровых подстанций в Китае». Журнал «Релейная защита и автоматизация». 2012. №2 (07)

2. Ю.И.Моржин, С.Г.Попов, Ю.В.Коржецкий, М.Д.Ильин. Этапы внедрения технологии «Цифровая подстанция» на объектах ЕНЭС. 4-ая Международная научно-техническая конференция «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем», Екатеринбург 3-7 июня 2013 г.

Шигаев Сергей Витальвич
Shigaev Sergey Vitalevich
Студент Уфимского государственного авиационного технического университета, факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций, направление «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 621.311

ПЕРЕХОД К КАЧЕСТВЕННО НОВЫМ СИСТЕМАМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫМИ ПОДСТАНЦИЯМИ

TRANSITION TO A QUALITATIVELY NEW AUTOMATION SYSTEM AND CONTROL OF DIGITAL SUBSTATIONS

Аннотация: В данной статье рассматриваются цели создания цифровой подстанции, а также новые системы автоматизации и управления цифровыми подстанциями.

Abstrasct: This article discusses the purpose of creating a digital substation, as well as new automation systems and management of digital substations.

Ключевые слова: цифровая подстанция, автоматизированные системы управления технологическим процессом, автоматизированные системы управления релейной защиты и автоматики, устройства телемеханики, устройства связи с объектом.

Keywords: digital substation, automated process control systems, automated control systems of relay protection and automation, telemechanic devices, device communication with the object.

В концепции технической политики ПАО «Россети» отмечено, что традиционное электроэнергетическое оборудование не соответствует требованиям, которые накладывают новые экономические отношения. Распределительным сетевым компаниям необходимо новое оборудование, которое позволит снизить первоначальные затраты на его установку и позволит снизить издержки на техническое обслуживание ПС. Отдельно стоит проблема обеспечения качественными измерениями процессов выбора оптимальных режимов эксплуатации оборудования, оптимальных режимов передачи и распределения, учета потребления и потерь электроэнергии, обеспечения высокой надежности электроснабжения потребителей.

Состояние энергетических систем и сетей в нашей стране характеризуется высокой степенью износа. Так, в России по разным оценкам от 60 до 70% основных фондов электросетевого комплекса уже давно выработали свой срок службы.

В условиях резкого увеличения объемов потребления энергоресурсов как промышленными объектами, так и ЖКХ сектором диспетчерского управление с использование имеющихся АСУ ТП и SCADA не справляются с возникающими ситуациями, что приводит к отказам сегментов сети с соответствующими финансово-экономическими, социальными и прочими последствиями.

Очевидно, что замена технически и морально устаревшей и уже экономически неэффективной электроэнергетической инфраструктуры – это объективная потребность отрасли и общества. Обсуждение подходов к решению этой проблемы осуществляется на правительственном уровне, и в этом направлении принимаются целевые государственные программы.

В развитых странах мира уже продолжительное время идет процесс модернизации электроэнергетики в направлении создания умных сетей электроснабжения, получивших название *Smart Grid*.

Понятие *Smart Grid* включает в себя предназначенный для передачи электроэнергии от производителя к потребителю обширный комплекс технологических процессов, современных информационных и коммуникационных технологий, инновационного оборудования и приложений взаимодействующих друг с другом и образующих единую интеллектуальную систему электроснабжения.

Технологическая платформа Smart Grid позволяет осуществлять интеллектуальную обработку всего массива данных, поступающих ото всех компонентов сети, и на основе этой информации – оптимизировать использование электроэнергии, увеличить надежность и эффективность энергетических систем.

В России концепция Smart Grid также рассматривается на разных уровнях управления электросетевой инфраструктурой как идеологическая основа преобразования электроэнергетики. В

перспективе «Цифровая подстанция» будет являться ключевым компонентом Smart Grid.

Термин «Цифровая подстанция» до сих пор трактуется по-разному различными специалистами в области систем автоматизации и управления. Для того чтобы разобраться, какие технологии и стандарты относятся к цифровой подстанции, проследим историю развития автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) и релейной защиты и автоматики (РЗА). Внедрение систем автоматизации началось с появления систем телемеханики. Устройства телемеханики (ТМ) позволяли собирать аналоговые и дискретные сигналы с использованием модулей устройств связи с объектом (УСО) и измерительных преобразователей. На базе систем телемеханики развивались первые АСУ ТП электрических подстанций и электростанций. АСУ ТП позволяли не только собирать информацию, но и производить её обработку, а также представлять информацию в удобном для пользователя интерфейсе. С появлением первых микропроцессорных релейных защит информация от этих устройств также стала интегрироваться в системы АСУ ТП. Постепенно количество устройств с цифровыми интерфейсами увеличивалось (противоаварийная автоматика, системы мониторинга силового оборудования, системы мониторинга щита постоянного тока и собственных нужд и т.д.). Вся эта информация от устройств нижнего уровня интегрировалась в АСУ ТП по цифровым интерфейсам.

Несмотря на повсеместное использование цифровых технологий для построения систем автоматизации, такие подстанции не являются в полной мере цифровыми, так как вся исходная информация, включая состояния блок контактов, напряжения и токи, передаётся в виде аналоговых сигналов от распределительного устройства в оперативный пункт управления, где оцифровывается отдельно каждым устройством нижнего уровня. На традиционных подстанциях различные подсистемы используют различные коммуникационные стандарты (протоколы) и информационные модели. Для функций защиты, измерения, учёта, контроля качества выполняются индивидуальные системы измерений и информационного взаимодействия, что значительно увеличивает как сложность реализации системы автоматизации на подстанции, так и её стоимость.

Переход к качественно новым системам автоматизации и управления возможен при использовании стандартов и технологий цифровой подстанции, к которым относятся:

1) стандарт МЭК 61850:

-модель данных устройств;

-унифицированное описание подстанции;

-протоколы вертикального (MMS) и горизонтального (GOOSE) обмена;

-протоколы передачи мгновенных значений токов и напряжений (SV);

2) цифровые (оптические и электронные) трансформаторы тока и напряжения;

3) интеллектуальные электронные устройства (ИЭУ);

4) выносные модули УСО (Micro RTU).

Основной особенностью и отличием стандарта МЭК 61850 «Сети и системы связи на подстанциях» от других стандартов является то, что в нём регламентируются не только вопросы передачи информации между отдельными устройствами, но и вопросы формализации описания схем -подстанции, защиты, автоматики и измерений, конфигурации устройств. В стандарте предусматриваются возможности использования новых цифровых измерительных устройств вместо традиционных аналоговых измерителей (трансформаторов тока и напряжения).

Цели создания цифровой подстанции:

- унификация информационных протоколов обмена данными;
- обеспечение способности к взаимодействию устройств;
- сокращение кабельного хозяйства;
- обеспечение наблюдаемости каналов сбора, передачи информации и управления;
- упрощение способов тиражирования первичной информации;
- упрощение механизмов поверки устройств;
- применение устройств с обновляемым программным обеспечением;
- унификация механизмов конфигурирования подстанции;
- формирование единой системы диагностики. Переход к выполнению удаленной функциональной диагностики;
- обеспечение информационной безопасности энергообъекта;
- переход к необслуживаемым подстанциям.

Рассмотрим подробнее структуру цифровой подстанции, выполненную в соответствии со

стандартом МЭК 61850 (рисунок 1).

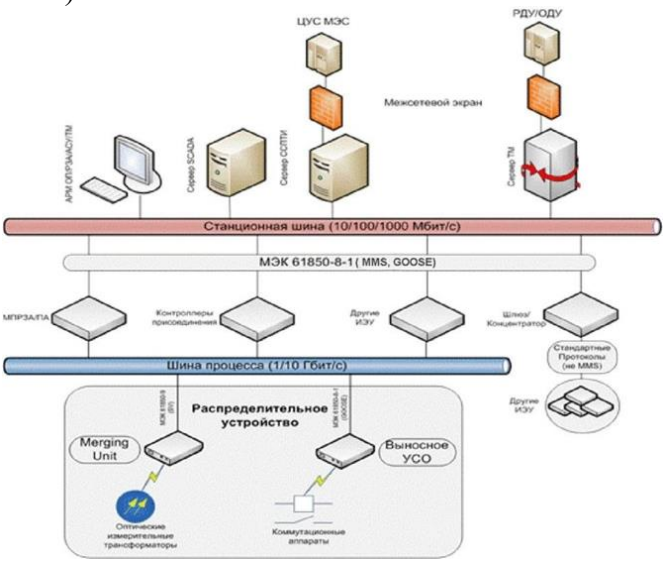


Рисунок 1 – Структура цифровой подстанции

Система автоматизации энергообъекта, построенного по технологии «Цифровая подстанция», делится на три уровня:

- полевой уровень (уровень процесса);
- уровень присоединения;
- станционный уровень.

Полевой уровень состоит из:

1. Первичных датчиков для сбора дискретной информации и передачи команд управления на коммутационные аппараты (Micro RTU).

2. Первичных датчиков для сбора аналоговой информации (цифровые трансформаторы тока и напряжения).

Уровень присоединения состоит из интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ):

1. Устройств управления и мониторинга (контроллеры присоединения, многофункциональные измерительные приборы, счетчики АСКУЭ, системы мониторинга трансформаторного оборудования и т.д.).

2. Терминалов релейной защиты и локальной противоаварийной автоматики.

Станционный уровень состоит из:

1. Серверов верхнего уровня (сервер базы данных, сервер SCADA, сервер телемеханики, сервер сбора и передачи технологической информации и т.д., концентратор данных).

2. Автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала подстанции.

Информационные технологии позволяют перейти к автоматизации цифровых подстанций, управляемых цифровыми интегрированными системами. Все информационные связи на таких подстанциях выполняются цифровыми, образующими единую шину процесса. Это открывает возможности быстрого прямого обмена информацией между устройствами, что, в конечном счёте, даёт возможность сокращения числа медных кабельных связей, и числа устройств, а также более компактного их расположения.

Библиографический список:

1. Аношин А. О., Головин А. В. «Протоколы связи в электроэнергетике и предпосылки для разработки МЭК61850» // Новости ЭлектроТехники. 2012. №3 (75)

2. Сюй Лэй, Дун Сюэпэн, NR Electric Co.,LTD, Китай. «Опыт внедрения цифровых подстанций в Китае». Журнал «Релейная защита и автоматизация». 2012. №2 (07)

3. Ю.И.Моржин, С.Г.Попов, Ю.В.Коржецкий, М.Д.Ильин. Этапы внедрения технологии «Цифровая подстанция» на объектах ЕНЭС. 4-ая Международная научно-техническая конференция «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем», Екатеринбург 3-7 июня 2013 г.

Шигаев Сергей Витальвич
Shigaev Sergey Vitalevich
Студент Уфимского государственного авиационного технического университета, факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций, направление «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 621.311, 621.314

АРХИТЕКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ

ARCHITECTURES OF DIGITAL SUBSTATIONS BUILDING

Аннотация: В данной статье описываются архитектуры построения цифровых подстанций, которые служат для внедрения автоматизированных систем управления подстанциями.

Abstrasct: This article describes the architecture of the construction of digital substations, which are used to implement automated control systems for substations.

Ключевые слова: цифровая подстанция, автоматизированные системы управления подстанциями, архитектура построения цифровой подстанции.

Keywords: digital substation, automated substation control systems, architecture of building a digital substation.

Переход к передаче сигналов в цифровом виде на всех уровнях управления подстанцией позволяет создать технологическую инфраструктуру для внедрения информационно-аналитических систем, снизить ошибки недоучета электроэнергии, уменьшить капитальные и эксплуатационные затраты на обслуживание подстанции, а также повысить электромагнитную безопасность и надежность работы микропроцессорных устройств. Внедрение систем, удовлетворяющих стандарту МЭК 61850 «Сети и системы связи на подстанциях», обеспечивает более высокую скорость и безопасность передачи информации, взаимозаменяемость отдельных компонентов системы, повышение надежности системы.

Существует пять примеров архитектур построения цифровой подстанции (рисунок 1 – 3):

Архитектура № 1 - Передача сигналов тока и напряжения в ИЭУ выполняется в виде электрических аналоговых сигналов с использованием контрольных кабелей. Обмен сигналами в пределах релейного щита, между ИЭУ ячеек присоединений 6-10-35 кВ, а также между ИЭУ присоединений 110 кВ и 6-10-35 кВ выполняется по протоколу GOOSE. Передача команд управления коммутационными аппаратами, сбор информации о положении и сигнализации коммутационных аппаратов выполняется в виде электрических сигналов с использованием контрольных кабелей. Информационный обмен с АСУ ТП подстанции выполняется согласно коммуникационным сервисам передачи буферизируемых и небуферизируемых отчётов, и телеуправления.

Архитектура № 2 - Передача сигналов тока и напряжения в ИЭУ выполняется в виде электрических аналоговых сигналов с использованием контрольных кабелей. Обмен сигналами в пределах релейного щита, между ИЭУ ячеек присоединений 6-10-35 кВ, а также между ИЭУ присоединений 110 кВ и 6-10-35 кВ выполняется по протоколу GOOSE. Применение ПДС, предназначенных для сбора дискретных сигналов с первичного оборудования (силовых выключателей, разъединителей, заземляющих ножей и др.) и выдачи сигналов управления, а также приёма и передачи информации от/к ИЭУ присоединений с использованием сервиса GOOSE и от/к АСУ ТП с использованием сервисов передачи буферизируемых и небуферизируемые отчётов и телеуправления.

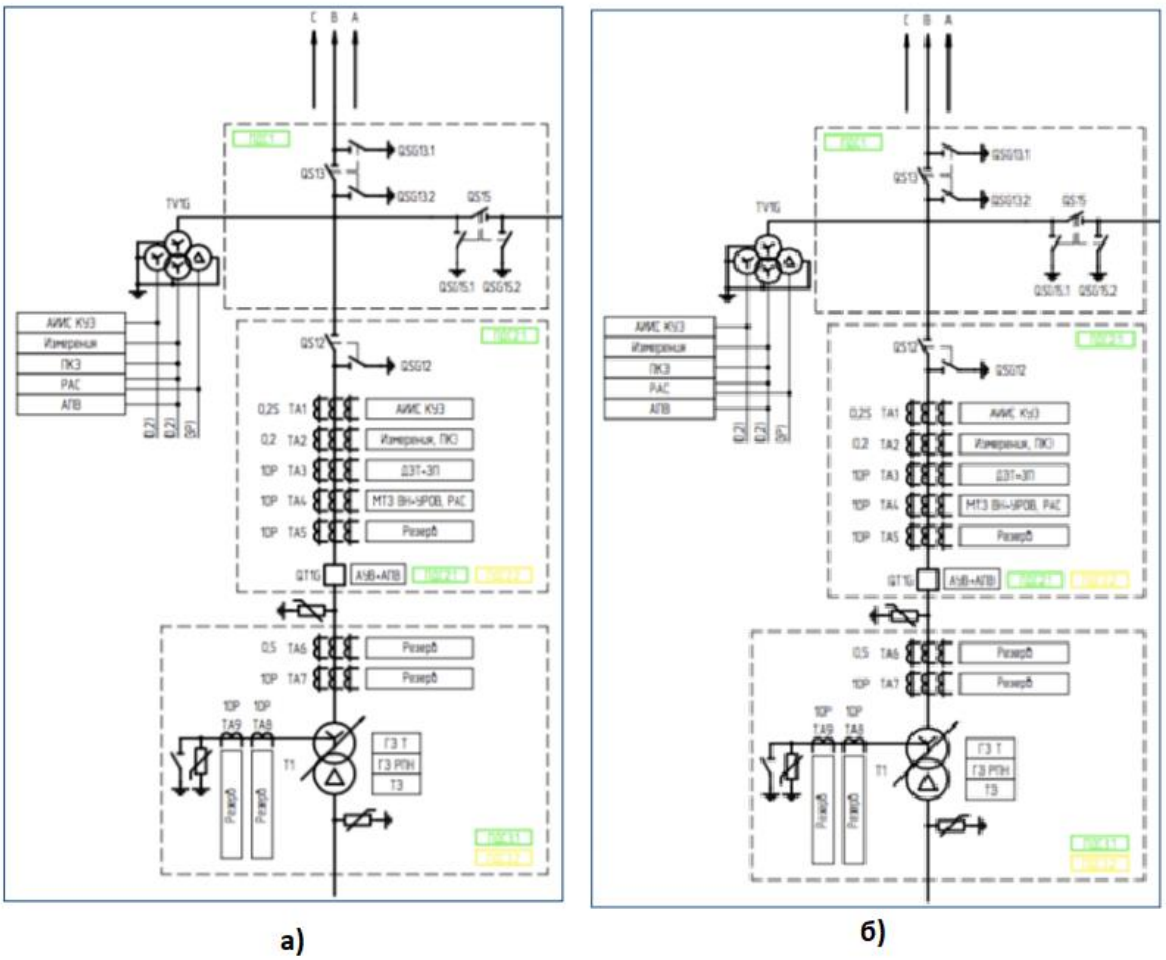


Рисунок 1 – а) Пример построения архитектуры №1; б) пример построения архитектуры №2

Архитектура № 3 - Передача сигналов тока и напряжения с использованием сервиса Sampled Values от ПА(Д)С ТТ/ТН присоединений 110 кВ или ЭТТН, ПАС ТТ присоединений ввода и секционного выключателя 6-10-35 кВ. Обмен сигналами в пределах релейного щита, между ИЭУ ячеек присоединений 6-10-35 кВ, а также между ИЭУ присоединений 110 кВ и 6-10-35 кВ выполняется по протоколу GOOSE. Применение П(А)ДС, предназначенных для сбора дискретных сигналов с первичного оборудования (силовых выключателей, разъединителей, заземляющих ножей и др.) и выдачи сигналов управления, а также приёма и передачи информации от/к ИЭУ присоединений с использованием сервиса GOOSE и от/к АСУ ТП с использованием сервисов передачи буферизируемых и небуферизируемые отчётов и телеуправления. Информационный обмен с АСУ ТП подстанции выполняется согласно коммуникационным сервисам передачи буферизируемых и небуферизируемых отчётов, и телеуправления.

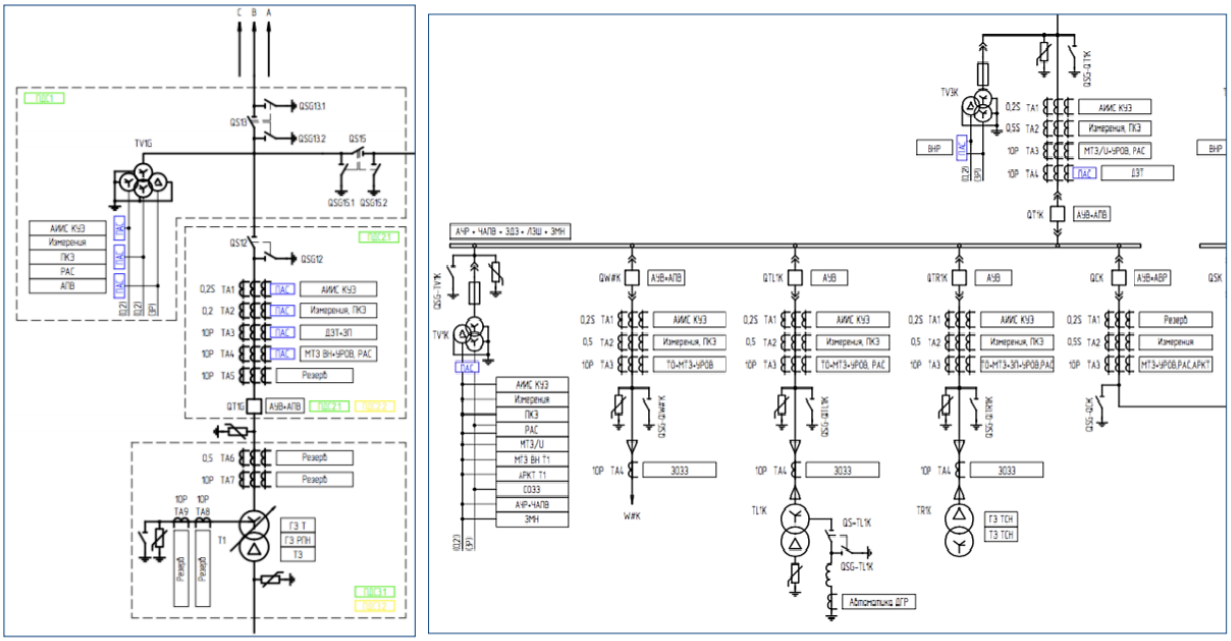
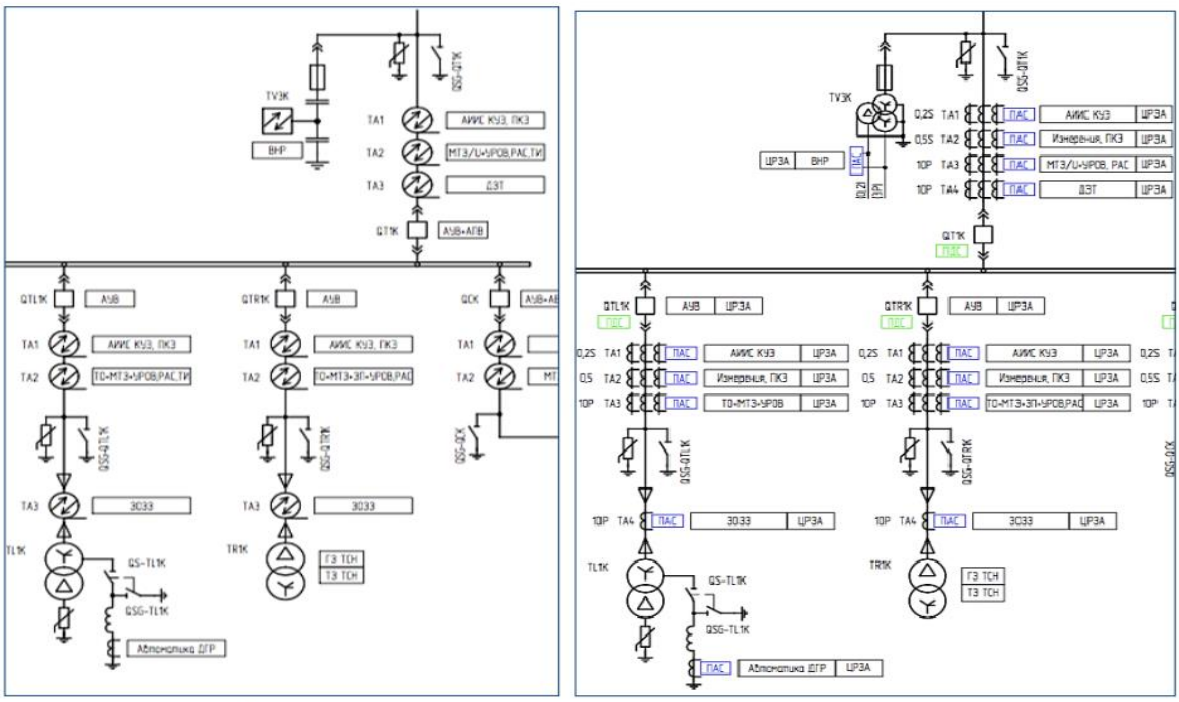


Рисунок 2 – Примеры построения архитектуры №3

Архитектура № 4 - Передача сигналов тока и напряжения с использованием сервиса Sampled Values от ПА(Д) ТТ/ТН присоединений 110 и 6-10-35 кВ исоответствующих ЭТТН. Обмен сигналами в пределах релейного щита, между ИЭУ ячеек присоединений 6-10-35 кВ, а также между ИЭУ присоединений 110 кВ и 6-10-35 кВ выполняется по протоколу GOOSE. Применение П(А)ДС, предназначенных для сбора дискретных сигналов с первичного оборудования (силовых выключателей, разъединителей, заземляющих ножей и др.) и выдачи сигналов управления, а также приёма и передачи информации от/к ИЭУ присоединений с использованием сервиса GOOSE и от/к АСУ ТП с использованием сервисов передачи буферизируемых и небуферизируемые отчётов и телеуправления. Информационный обмен с АСУ ТП подстанции выполняется согласно коммуникационным сервисам передачи буферизируемых и небуферизируемых отчётов, и телеуправления.



а) б)

Рисунок 3 – а) Пример построения архитектуры №4; б) Пример построения архитектуры №5

Архитектура № 5 - Передача сигналов тока и напряжения сиспользованием сервиса Sampled Values от ПА(Д)С ТТ/ТН присоединений 110 и 6-10-35 кВ или соответствующих ЭТТН. Применение П(А)ДС, предназначенных для сбора дискретных сигналов с первичного оборудования (силовых выключателей, разъединителей, заземляющих ножей и др.) и выдачи сигналов управления, а также приёма и передачи информации от/к ЦРЗА с использованием коммуникационного сервиса GOOSE Программная реализация функций РЗА, АСУ ТП и измерения на серверном оборудовании.

Внедрение автоматизированных систем управления подстанциями представляет собой сложную задачу, плохо поддающуюся унификации. Появление новых международных стандартов и информационных технологий открывает возможности современных подходов к решению этой проблемы, позволяя создать подстанцию нового типа – цифровую. Отличительными характеристиками ЦПС являются: наличие встроенных в первичное оборудование интеллектуальных микропроцессорных устройств, применение локальных вычислительных сетей для коммуникаций, цифровой способ доступа к информации, её передаче и обработке, автоматизация работы подстанции и процессов управления ею. В перспективе цифровая подстанция будет являться ключевым компонентом интеллектуальной сети (Smart Grid).

Система автоматизации энергообъекта, построенного по технологии «Цифровая подстанция», делится на три уровня: полевой уровень (уровень процесса); уровень присоединения; станционный уровень.

Создание подобных проектов ЦПС невозможно без применения протокола МЭК 61850, являющегося основой всех цифровых коммуникаций в рамках энергообъектов.

Область применения стандарта МЭК 61850 – системы связи внутри подстанции. Это набор стандартов, в который входят стандарт по одноранговой связи и связи клиент-сервер, стандарт по структуре и конфигурации подстанции, стандарт по методике испытаний, стандарт экологических требований, стандарт проекта. В стандарте предусматриваются возможности использования новых цифровых измерительных устройств вместо традиционных аналоговых измерителей (трансформаторов тока и напряжения).

В настоящее время на территории России реализуется сразу несколько проектов цифровых подстанций, такие как опытный полигон «Цифровая подстанция» на базе «НТЦ ФСК ЕЭС», подстанция 500 кВ «Надежда» на базе Магистральных электрических сетей Урала, а также кластер «Эльгауголь».

Библиографический список:

1. Аношин А. О., Головин А. В. «Протоколы связи в электроэнергетике и предпосылки для разработки МЭК61850» // Новости ЭлектроТехники. 2012. №3 (75)

2. Сюй Лэй, Дун Сюэпэн, NR Electric Co.,LTD, Китай. «Опыт внедрения цифровых подстанций в Китае». Журнал «Релейная защита и автоматизация». 2012. №2 (07)

3. Ю.И.Моржин, С.Г.Попов, Ю.В.Коржецкий, М.Д.Ильин. Этапы внедрения технологии «Цифровая подстанция» на объектах ЕНЭС. 4-ая Международная научно-техническая конференция «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем», Екатеринбург 3-7 июня 2013 г.

4. ГОСТ Р МЭК 61850-9-2. «Сети и системы связи на подстанциях». Назначение на определенный коммуникационный сервис – Передача мгновенных значений по интерфейсу МЭК 8802-3.

Шигаев Сергей Витальвич
Shigaev Sergey Vitalevich
Студент Уфимского государственного авиационного технического университета, факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций, направление «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 621.311

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ МОДУЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

ADVANTAGES OF APPLICATION OF MOBILE MODULAR TRANSFORMER SUBSTATIONS

Аннотация: В данной статье описываются преимущества применения мобильных модульных трансформаторных подстанций.

Abstrasct: This article describes the benefits of using mobile modular transformer substations.

Ключевые слова: мобильная модульная трансформаторная подстанция, назначение ММПС, преимущества ММПС, способы транспортировки.

Keywords: mobile modular transformer substation, purpose of MMTS, advantages of MMTS, transportation methods.

Во всем мире сетевые операторы, производители электроэнергии и энергоемкие отрасли работают над надежными источниками питания для своих клиентов или процессов. Спрос на электроэнергию должен быть удовлетворен в кратчайшие сроки без сбоев - несмотря на жесткие сроки строительства и потенциальные опасности, такие как природные катастрофы или эксплуатационные ограничения. Назначение ММПС:

1. Использование в качестве основной понижающей или повышающей распределительной подстанции, в том числе для потребителей электроэнергии, расположенных в местах, где строительство стационарных подстанций экономически не эффективно.
2. Резервирование основного оборудования стационарной подстанции в случае аварийных отключений.
3. Замена источника питания, в случае его разрушения в следствие аварий, единичной трансформаторной мощности 16 МВА, 25 МВА или 40 МВА.
4. Временное подключение к электросети строящихся объектов.
5. Подключение потребителей к электросети на период реконструкции действующей стационарной подстанции.

Рисунок 1 – Внешний вид ММПС 25 МВА 110/10 кВ

Мобильные и модульные ЗРУ 10(6) кВ – это компактное и универсальное решение, позволяющее подключать потребителей электроэнергии в случае выхода из строя основного распределительного оборудования. Поставляется в полной заводской готовности.

Мобильные модульные ПС 35-220 кВ имеют возможность транспортировки следующими видами транспорта:

- • автомобильный;
- • водный;
- • железнодорожный;
- • авиационный.

Рисунок 2 – транспортировка модуля автомобильным способом

Преимущества ММПС:

1 ММПС является изделием максимальной заводской готовности.

2 Возможность установки различного по типу и составу оборудования в соответствии с требованиями Заказчика.

3 Возможность увеличения присоединений по модульному принципу.

4 Мобильность и удобство транспортировки автомобильным транспортом за счет размещения оборудования на передвижных платформах.

5 Сокращение продолжительности работ по вводу в эксплуатацию за счет сокращения объема работ по установке оборудования на объекте.

6 Сокращение площади земельного участка и объема строительных работ по устройству площадки под установку подстанции за счет уменьшения габаритов подстанции в мобильном модульном исполнении.

7 Возможность подключения как к воздушной, так и к кабельной линии электропередач.

Исходя из вышесказанного ММПС обеспечивает безопасное и надежное подключение к сетям, чтобы соответствовать большинству окружающих сред в любом месте и в любое время. ММПС состоит из модулей подстанции высокого и среднего напряжения, построенной на полностью мобильной площадке.

Библиографический список:

1. Мобильные модульные трансформаторные подстанции / ООО «Питерэнергомаш», [электронный ресурс] 2017. URL: https://energybase.ru/vendor/piterenergomash (дата обращения: 20.07.2019).

2. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. – 5-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 608 с.

Шмальц Татьяна Александровна
Shmalts Tatyana Aleksandrovna
Студент Технического института (филиала) Северо-Восточного федерального университета в г.Нерюнгри, кафедра Математики и Информатики, направление «Прикладная математика и информатика»

УДК 004.432

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ С++

THE BASIC PRINCIPLES OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING IN C++

Аннотация: В данной статье дается определение объектно-ориентированному программированию. Далее приводятся основные принципы ООП: абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм и описывается их работа на языке программирования С++.

Abstract: This article defines object-oriented programming. The following are the basic principles of OOP: abstraction, encapsulation, inheritance, polymorphism and describes their work in the C++programming language.

Ключевые слова: абстракция, инкапсуляция, наследование, объектно-ориентированное программирование, полиморфизм, язык программирования, С++.

Keywords: abstraction, encapsulation, inheritance, object-oriented programming, polymorphism, programming language, C++.

Объектно-ориентированное программирование (ООП) - это метод программирования, представляющий программу как набор объектов, где каждый объект является экземпляром определенного класса. ООП решает более рациональную проблему структурного программирования: систематизация информации значительно улучшает управляемость процесса создании программного продукта, что играет важную роль в реализации крупных проектов. Управляемость в иерархических системах включает в себя минимизацию лишних данных и поддержку их целостности, поэтому то, что создано, легко управляется, и, соответственно, будет легко понято [2].

Основными принципами объектно-ориентированного программирования на языке программирования С++ являются:

- абстракция;
- инкапсуляция;
- наследование;
- полиморфизм.

Абстракция - это выделение важной проблемы в данной имитируемой задаче для ее практического понимания, презентации и решения. С помощью абстракции происходит отделение одного определенного объекта от других. Этот аспект ООП позволяет применять объекты и при этом не углубляться в реализацию.

Инкапсуляция - организация объединения данных и кода, манипулирующего этими данными, а также защиты и того, и другого от внешнего вмешательства или неправильного использования [1]. Данные и код объединяются при создании объектов класса, т.е. происходит инкапсуляция.

Внутри класса поля могут быть со спецификаторами доступа public (открытый доступ), private (закрытый доступ) и protected (защищенный доступ). К public-полям можно обращаться из любого класса, private-поля можно использовать только внутри своего класса, protected-поля используются в своем классе и в классах-наследниках.

Наследование - создание объектов на основе "связанных" иерархических связей между ними. Это позволяет каждому объекту принимать во внимание только его изменения и не дублировать остальные, рассмотренные на более высоких уровнях иерархии. Наследование дает возможность создавать производные классы, принимая в качестве основы все элементы родительского класса. Это экономит много времени для написания и отладки кода новой программы. Объекты дочернего класса имеют доступ ко всему, что создано и отлажено в базовом классе [3]. В этом случае можно в производном классе добавить методы и поля, необходимые для улучшения программы и это никак не повлияет на родительский класс.

Наследование может быть одиночным и множественным. При одиночном наследовании дочерний класс наследует члены только одного родительского класса, а при множественном – нескольких.

Для наследования применяются спецификаторы доступа public, private и protected. С их помощью доступ к полям родительского класса меняется. При public-наследовании спецификаторы полей родительского класса остаются неизменными; при priivate-наследовании все спецификаторы меняются на private и из дочернего класса можно обращаться только ко свойствам родительского класса; при protected-наследовании public-поля меняются на protected.

Полиморфизм - это возможность использования одного и того же имени для решения двух или более аналогичных, но технически разных задач. При использовании функции указанные типы данных сравниваются с типами при объявлении функций, и выбирается определенный метод. Полиморфизм в отношении методов класса называется перегрузкой функций.

Полиморфизм также может применяться к операторам [1]. Например, можно перегрузить оператор «+» таким образом, чтобы можно было складывать массивы поэлементно, булевые переменные, соединять строки и т.д.

Объектно-ориентированное программирование позволяет более в простой форме моделировать информационные объекты. Поэтому ООП широко применяется в разработке графического интерфейса программ; в приложениях, связанных с графикой, с различными представлениями данных [2].

Библиографический список:

1. Инкапсуляция, полиморфизм, наследование [Электронный ресурс] // CodeNet – Все для программиста: [сайт]. URL: http://www.codenet.ru/progr/cpp/ipn.php (дата обращения: 23.06.19).

2. Лекция 6. Классы и объекты. Структура классов. Наследование классов [Электронный ресурс] // lib.kstu.kz - Библиотека Карагандинского государственного технического университета: [сайт]. URL: http://cppstudio.com/post/10103/ (дата обращения: 23.06.19).

3. Мариенко Л. Наследование классов [Электронный ресурс] // CppStudio – Основы программирования на языках Си и C++ для начинающих: [сайт]. [14.05.2014]. URL: http://cppstudio.com/post/10103/ (дата обращения: 23.06.19).

Абилов Рашад Саффан оглы
Доктрант, научной сотрудник, лаборатория “Источники альтернативные энергии и малые Электрические станции”, Азербайджанский Научно-Исследовательский и проектно-Изыскательный Институт Энергетике, Баку,Азербайджан

УДК 621.22

ОЦЕНКА ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАЛЫХ РЕК И СТРОИТЕЛЬСТВО МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА Р.УЛУМ МАССАЛИНСКОМ РАЙОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ASSESSMENT OF HYDROPOWER POTENTIAL OF SMALL RIVERS AND CONSTRUCTION OF SMALL HYDROELECTRIC STATION ON THE RIVER AL MASSALINSKOM DISTRICT OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Аннотатации:В результате проведенной научно-исследовательской работы и натурных наблюдений было изучено твердые и водные режимы средне-многолетнего, максимального и среднего расхода реки Улум Массалинском районе Азербайджанском Республике. Оценивалась гидроэнергетические потенциалы и было обосновано строительство малые гидроэлектростанции на р. Улум

Annotation: As a result of the research and field observations, the hard and water regimes of the average long-term, maximum and average discharge of the Ulum River in the Massali region of Azerbaijan Republic were studied. The hydropower potentials were estimated and the construction of small hydropower plants on the r. Ulum

Ключевый слова: река, русло, поток, расход, строительство, бьеф
Key words: river, channel, flow, flow, construction, pool

Рис.1 Водозаборное сооружение на р.Улум Массалинском районе

Сокращение уголь, нефть, газ а также увеличение затрат на их добычу вызвали во всем мире рост интереса к использованию возобновляемых источников энергии в частности водных,из-за постоянного роста цен на электрическую энергию. Из-за большой протяженности линий электропередач от крупных электростанций до отдаленных потребителей происходят значительные потери мощности, которые могут достигать до 40%. Данные потери учитываются в стоимости электроэнергии, за которую платят отдаленные потрибетили. Поэтому актуальным становится вопрос не только использования местных источников энергоснабжения, но и их приближение к потребителям[1,2,3,4].

В этой связи возрастает интерес к МГЭС, как к наиболее эффективным местным источником энергоснабжения.

В Азербайджане крупные гидроэлектростанции возведены во многих регионах. Однако из сооружение принесло не только пользу но и значительные потери. Это навсегда под воду плодородные земли и леса,это зона мелководий, в которой неудержимо развиваются сине-зеленые водоросли,это подтопленные населенные пункты.Скомпрометированной оказалос чуть ли не сама идея использования энергии воды. Однако неразумно было бы забыть о таких преимуществах этого источника энергии, как высокая концентрация на единицу площади относительная стабильность параметров экологического чистота. И здесь мы возвращаемся к несправедливо забытом практике создания малых ГЭС и микро ГЭС, возводить которые целесообразно не только на небольших реках и ручьях, но и на оросительных каналах. Использование воды сбросов из оросительных систем для производства электроэнергии посредством установки на них небольших турбин с последующим возвращением ее в источники-яркий пример малоотходной, вода сберегающей технологии[1,2].

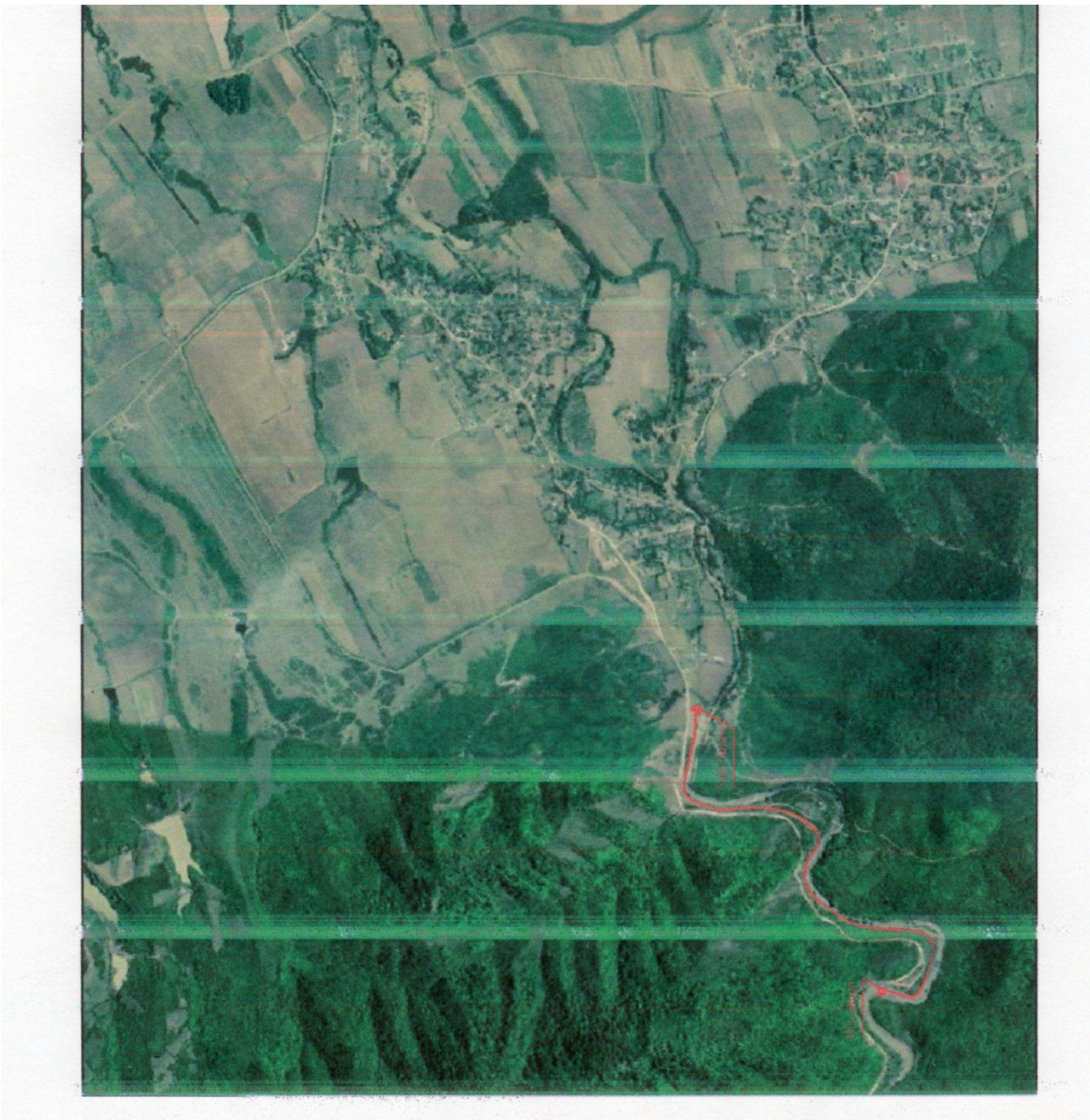
Итак, отпадает необходимость возведения огромных бетонных плотин, исключается потери бесценного земельного фонда, борьба с подтеплением и заболачиванием а если говорить о

тепловых электростанциях- перевозка топлива на сотни километров. Вот что такое малая гидроэнергетика.

О большом внимание, которое уделяют во всем мире развитию малой гидроэнергетике, Президент Республика Азербайджана даль распоряжению Кабинета Министров и Министра Энергии оценивать возможность использования энергетического потенциала проектируемых водохранилищ гидроузлов, реки иканалов и малых водотоков при экономической целесообразности включать МГЭС в состав сооружений объекта. Поручено Акционорные Общества “Аз.Энергии”создать организации, занимающиеся изучением возможнестей использования энергии малых горных и предгорных водотоков, современное гидротурбинное, энергетическое и вспомогательное оборудование для МГЭС различных типов а также разработать проекты для рразработать проекты для различных условий строительства. В 2009 г. специалисты управления Азербайджанский Научно-Исследовательский и Проектно-Изыскательной Институт Энергетике Азербайджана предварительно были обследовали ранее построенные малые ГЭС для оценки их состояния, проведена инвентаризация существующих водохранилищ и перепадов на каналах, определен энергетический потенциал, составили Техника-Экономический Обоснований (ТЭО).Правильный выбор параметров МГЭС имеет ключевые значение для обоснования ее экономического эффективности и повышения ее экологичности, с другой [2]. МГЭС характеризуется комплексом свойств, которые определяют эффективность ее функсирования в различных аспектах. В общем случае эти свойства отражают экономическую эффективность, качества и надежност производства электроэнергии, влияние на природную среду, экономические и социальные условия. Обоснование параметров МГЭС – сложная комплексная задача. Наэто,безусловно,влияют природные,социальные экологические, экономические, технические и другие факторы[2]. Основным параметрами МГЭС характеризуется комплексом свойств, которые определяют эффективность ее функсирования в различных аспектах. В общем случае эти свойства отражают экономическую эффективность, качества и надежность производства электроэнергии, влияние на природную среду, экономические и социальные условия. Обоснование параметров МГЭС – сложная комплексная задача. На это,безусловно,влияют природные,социальные экологические, экономические, технические и другие факторы[2,3,4].

Основным параметрами МГЭС на р.Улум на гидрологический станции ДырянМассалинском районе является установленная мощность $\mathbf{N_{уст}}$, расчетный расход$\mathbf{Q_р}$, напор $\mathbf{H_н}$ и выработка электрические энергие**Э**

Путем картографический съемки, выполненной в программе**” Gooqle Eearts”**, выбран створ водозаборное сооружение на реке Улумчай расположенный на селе РудаканарМассалинском районе **Рис.2**



$N_{уст}=g.\eta_{агр}.H_{р.}Q_р$; Mvt.

$H_р$- расчетный напор ГЭС, м; $H_р=H_{ст}-\Delta h$, $H_{ст}=\nabla 66{,}0-\nabla 46{,}85=19{,}15\,м$;$\Delta h$-потери напора в водопроводящем тракте. $\Delta h=h_{дл}+h_{мест}$; $h_{дл}=\lambda\frac{L.\upsilon^2}{D.2g}$;L-длина деривационный трубы L=1645м, D-диаметр трубы, D=0,9м, υ-скорость воды в трубе, λ-коэффицент трения, для полиэтилэновые труб λ=0,0106; $\omega=\frac{\pi d^2}{4}=0{,}785D^2=0{,}785.0{,}85^2=0{,}567м2, \upsilon=\frac{Q}{\omega}=\frac{1{,}2}{0{,}567}=2{,}12\,м/с, h_{дл}=0{,}0106\frac{1645.(2{,}12)^2}{0{,}85.19{,}62}=$ 4,7 ; g=9,81м/с^2,$Q_р$- определяется при обеспеченности расхода 50% $Q_р$=1,2м^3/с, $\eta_{агр}$=0,92. Тогда,$h_{мест}$= 0,08+0.057+0,23+0,527+0,401+0,098+0,114+0,114= 1,62м. По длине трубе общее потер Δh=4,7+1,63=6,32м. $H_р$= $H_{ст}$-Δh=19,5 -6,32 =12,83м.

$N_{уст}=g.\eta_{агр}.\eta_{тур}H_{р.}Q_р$=9,81.1,2.12,83.0,90.0,92=125Kvt= 0,125Mvt. Если, МГЭС на реке Улум T=5000 часов в год будет работат, тогда выработка электрический энергии

E= $N_{уст}$.T= 125.5000= 625000.кВт.час.

Таким образом, выбран двегидроэнергетический агрегат турбина.(1 турбин мремонтный)Установленная мощность одного турбина N=0,150 Mvt, напор расчетный $H_{нетто}$=12,83м и расчетных расход воды $Q_{рас}$=1,2м^3/с. Из каталога “Каталог Гидроэнергетические оборудование” выбран подходящие 2 турбина**NLA550-WJ-50 Francis**

Библиографический список:

1.Рудаков В. Н. Проекты унифицированных малых ГЭС на гидроузлах неэнергетического назначения.// Мелиорация и Водного хозяйства,1989 №5, с.20-22

2. Панасюк А.М., Шайнова Г.И., Токомбаев К.А. Микрогэс для освоения горных районов// Мелиорация и Водного хозяйства, 1989 №5, с.23-27

3.Барков К. В. Анализ и методика оценки параметров Малых ГЭС, Автореферат диссер. на соискание ученой степени к. т. н, Санкт-Петербург, 2005, 20

4.Проекты Малые Электрические Станции на р.Улум в территории село РудаканарМассалинском районе

М.Н. Гулиев
M.N. Guliev
Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

Ю.А. Шитиков
YU.A. SHitikov
Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

УДК 004.42

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ

SPECIFICS OF PROGRAMMING LANGUAGES TEACHING WITHIN SCHOOLCAREER-ORIENTED COURSES

Аннотация. В статье охарактеризованы особенности профильного обучения программированию на старшей ступени средней школы. Выявлены методические аспекты выбора языков программирования для изучения в классах информационно-технологического профиля.

Ключевые слова: профильное обучение информатике; обучение программированию; языки программирования.

Abstract. The article deals with the specifics of programming languages teaching in the upper secondary school within career-oriented courses. The paper provides the set of the methodological approaches to the choice of programming languages for the teaching in computer science -oriented classes.

Key words: career-oriented computer science teaching; teaching of programming; programming languages.

В современном информационном обществе любая сфера жизнедеятельности человека немыслима без применения информационно-коммуникационных технологий. В следствии этого, одной из самых востребованных специальностей в современном мире является профессия программиста, так как навыки программирования пользуются высоким спросом в любой отрасли производства и сферы услуг. Но далеко не все школьники представляют, какими профессиональными компетенциями надо обладать, чтобы стать высококвалифицированным специалистом в области программирования. Именно поэтому подготовка специалистов данного направления является актуальной проблемой, решение которой позволит повысить уровень информатизации общества и увеличить объем и качество российского рынка программных разработок. 174 В настоящее время, к сожалению, уровень подготовки выпускников вузов по направлениям программирования в недостаточной степени соответствует требованиям, которые предъявляют работодатели. Высшая школа, в свою очередь, сталкивается с проблемой недостаточной подготовленности абитуриентов. Многие школьники слабо представляют себе особенности работы в индустрии IT-технологий, сложность обучения в вузе по соответствующим направлениям подготовки, поскольку школьная подготовка по информатике в последнее время ориентирована лишь на формирование практических навыков работы с информационными технологиями. В данное время каждому школьнику предоставлена возможность получить базовое образование по информатике с использованием современной техники и под руководством квалифицированно подготовленного учителя. Однако общее образование, даже обеспеченное материальной базой и кадрами, не всегда может помочь детям реализовать свои способности, получить начальную профессиональную подготовку. Можно выделить несколько причин данного факта: 1) пассивность школьных программ по информатике, содержание которых не меняется годами; 2) недостаточный объемом часов, выделяемых в учебных программах школ на изучение основ программирования (в среднем 25–30 часов за весь курс обучения); 3) невозможность всецело учитывать склонности и способности школьников в условиях обучения в массовой школе. Все это приводит к формированию низкого начального уровня подготовки будущих программистов, их недостаточной мотивации к обучению и впоследствии к непониманию смысла их подготовки. Решением проблемы подготовки абитуриентов для специальностей и направлений в области информационных технологий может выступать увеличение классов с информационно-технологическим профилем на старшей ступени школьного образования. Введение профильного

обучения в рамках среднего (полного) образования подразумевает изменение содержания образования с целью наиболее полного удовлетворения потребностей школьников, реализации профессионального самоопределения учащихся, учета требований рынка труда регионов и страны в целом. Оно позволяет максимально учесть образовательные возможности учащихся и создает необходимые условия для формирования самостоятельного, осознанного выбора школьниками будущей профессиональной деятельности. Способности школьников в области информационных технологий и программирования могут формироваться в рамках элективных курсов в классах информационно-технологического профиля. В программах профильных классов школы должны учитываться наиболее важные достижения в области науки и общественного производства. Как показывает опыт, школьники, получившие дополнительную подготовку в области информационных технологий и программирования, осознанно выбирают будущую профессию и более успешно усваивают вузовскую программу по IT-направлениям. Профессиональная деятельность в области информационных технологий всегда связана с какими-либо формами программирования: прикладное программирование, системное программирование, веб-программирование, офисное программирование, программирование микропроцессоров и т.д. Поэтому на профильном уровне программистская подготовка является, безусловно, ключевой. Она должна опираться на алгоритмическую подготовку, которую учащиеся обязательно проходят в основной школе. Алгоритмическая подготовка учащихся начинается в 8-х и 9-х классах при изучении содержательной линии «Алгоритмизация и программирование», которая включает в себя три части: 1) изучение алгоритмов и методов их построения; 2) изучение языков программирования; 3) изучение и освоение какой-либо системы программирования, основанной на языке программирования, изученном ранее. При этом основные методы построения алгоритмов и начальные основы языков программирования изучаются в базовом курсе информатики, а системы программирования обычно изучаются в профильном обучении. В федеральном базисном учебном плане на предмет «Информатика и ИКТ» в классах основной школы отводится 105 часов (в 8 классе – 1 час в неделю, в 9-х – 2 часа в неделю), из них 19 часов – на изучение темы «Алгоритмы и исполнители». В рамках данной темы изучаются лишь формальные исполнители алгоритмов, а языки программирования предполагаются к изучению лишь во время решения задач при изучении других тем. Вследствие такого небольшого количества часов, изучение темы «Алгоритмизация и программирование» учащимися в курсе основной школы остается недостаточным для формирования алгоритмического мышления, которое так необходимо для будущих программистов. 175 Однако, изучение информатики в основной школе может быть расширено за счет внеурочной деятельности до двух часов в неделю, для помощи учащимся в выполнении разнообразных проектных работ, требующих использованием инструментов информационно-коммуникационных технологий, подготовки к участию в олимпиадах по информатике, где решают задачи, предполагающие теоретический разбор задания и тестирование предлагаемых решений. На этом уровне образования можно планировать курсы по выбору с использованием новых технологий обучения – электронное, дистанционное обучение. Вводятся курсы по выбору дозировано, по выбору обучающегося [1, с. 11]. Каждая школа на ступени среднего (полного) общего образования реализует свой профиль или несколько профильных направлений самостоятельно или с привлечением других образовательных организаций. В выбранных профилях предмет «Информатика и ИКТ» реализуется на одном из двух уровней — базовом или углубленном. На базовом уровне информатика обычно изучается в социально-экономическом, гуманитарном и универсальном профилях, в информационно-технологическом профиле изучение информатики осуществляется на углубленном уровне. При углубленном изучении предмет «Информатика и ИКТ» изучается в количестве 4 часов в неделю, общим объемом за весь курс обучения – 280 часов. Углубленный уровень изучения информатики предполагает: ⎫ профильную подготовку учащихся, ориентированных на специальности в области IT-технологий и многие инженерные специальности; ⎫ участие школьников в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями IT-отрасли; ⎫ подготовку и участие в олимпиадах по информатике и обязательная сдача единого государственного экзамена по информатике. Особенностью профильного обучения в классах информационно-технологического профиля является включение в расписание занятий элективных курсов по информатике и ИКТ, которые являются обязательными и подбираются по выбору учащихся. Часы на данные курсы выделяются из школьного компонента учебного плана. С одной стороны, они закрепляют материал основных предметных линий содержания предмета «Информатика и ИКТ», а с другой – направлены на специализацию процесса обучения и на

построение индивидуальной образовательной траектории школьников. Обучение программированию в старшей школе наиболее сложная часть методики информатики. Можно выделить несколько причин данного обстоятельства: 1) в настоящее время в области информатики рассматриваются различные модели программирования и учителю необходимо определиться с выбором языка и системы программирования; 2) существует большое число методических разработок и учебных программ различных курсов программирования. Это вызывает у учителя информатики огромное количество вопросов: как построить содержание и как излагать материал, какие использовать методические разработки, в какой форме проводить занятия, какие составить практические задания и другие. Учитывая тот факт, что базовые понятия программирования изучаются в основной школе, при углубленном изучении темы «Алгоритмизация и программирование» учителю в начале обучения следует кратко остановиться на историческом обзоре развития программирования. Изначально (50–60-е гг. XX века) программирование было операциональным и процедурным (алгоритмическим) и выполнялось с помощью таких языков программирования, как Фортран, Кобол, Алгол и исходной версии Бейсика. Затем, в конце 60-х гг. достаточно быстро программирование стало структурным, и классическим примером здесь является программирование на языке Pascal. Эти два подхода имеют достаточно много общего – программа является детальным описанием того, как решать задачу, т.е. это алгоритм её решения в некоторой специальной записи, в которой используются такие основные понятия как оператор и данные. Вслед за структурным, в начале 70-х гг. XX в. появилось принципиально новое направление – непроцедурное программирование, которое включает в себя объектно-ориентированное и декларативное программирование. При объектно-ориентированном подходе программирование представляет собой конструирование особых объектов, которые объединяют в себе и данные и действия над ними. При этом каждый объект можно просто использовать, не вникая во внутренние механизмы его функционирования. Примеры таких языков – Visual Basic, Delphi, C++. При использовании декларативного языка программист указывает исходные информационные структуры, взаимосвязи между ними и те свойства, которыми должен обладать результат. Саму процедуру получения результата, т.е. алгоритм, программист не выстраивает. Примером декларативных языков являются логический язык Пролог и функциональный язык Лисп. 176 Как уже отмечалось выше, выбор языка программирования для изучения достаточно субъективен. В отношении двух языков Pascal и Бейсик накоплен большой опыт преподавания, имеется множество руководств, а сами языки достаточно легки для освоения школьниками. В последние годы оба языка получили дальнейшее развитие в версиях объектно-ориентированного программирования -это Visual Basic и Delphi. Академик А.П. Ершов считал предпочтительным для обучения язык Паскаль, а насчёт Бейсика ещё в 1979 году высказывался так: «... освоить этот язык действительно легко, но концептуально язык оказался крайне бедным, так что перейти после него к какому-либо другому языку или просто научиться программировать в хорошем стиле очень тяжело» [2]. Большинство учителей также выбирает язык Pascal, учитывая тот факт, что во многих технических вузах и на естественных факультетах университетов студенты изучают Pascal. В то же время, язык Бейсик предпочтителен для выбора тем, что он несколько легче для изучения, а Visual Basic, как продолжение в виде изучения языка объектно-ориентированного программирования, установлен на всех компьютерах с операционной системой Windows в составе прикладной программы Excel, правда в усечённом виде, но достаточном для изучения его основных возможностей. Кроме того, всё большее число прикладных программ для ОС Windows, разрабатываемых фирмой Microsoft, пишется также на Visual Basic. Так что выбор языка остаётся за учителем информатики. При обучении программированию в классах информационно-технологического профиля учителю следует учитывать следующие обстоятельства: ⎫ при углублённом изучении целесообразнее изучать 2 языка последовательно – один в 10-м и второй в 11-м классе; ⎫ часть учителей школ и методистов считает, что логическое программирование легче изучать вначале, а затем переходить к структурному программированию. Следует учитывать, что обучение программированию подходит далеко не для всех школьников, поэтому для части из них следует ограничиться минимальными требованиями образовательного стандарта, которые реализуются в базовом курсе информатики. Все разнообразие программ курсов по программированию представлено в журнале ИНФО. Таким образом, охарактеризованные нами особенности профильного обучения программированию по информационно-технологическому профилю обеспечивает профессиональное самоопределение школьников, знакомство с будущей профессиональной деятельностью, подготовку к получению высшего образования по выбранному

направлению.

Библиографический список:

1. Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений 2–11 классы / Сост. М.Н.Бородин. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. 576 с.

2. Ершов А.П., Звенигородский Г.А., Первин Ю.А. Школьная информатика (концепции, состояния, перспективы) // ИНФО. 1995. № 1. С. 3–19.

М.Н. Гулиев
M.N. Guliev
Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

Ю.А. Шитиков
YU.A. SHitikov
Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

УДК 37

СТОХАСТИЧЕСКАЯ КОМПОНЕНТА В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ

THE STOCHASTIC COMPONENT IN SCHOOL EDUCATION AS A NECESSARY ELEMENT OF THE MATHEMATICAL CULTURE OF STUDENTS

Аннотация. В данной заметке рассматривается необходимость введения в школьное образование элементов теории вероятностей и математической статистики, а также обсуждаются проблемы преподавания этой дисциплины в средних и старших классах средней школы.

Ключевые слова: теория вероятностей, математическая статистика.

Abstract. In this article discusses the need of introducing in school education elements of probability theory and mathematical statistics, and discusses the problems of teaching in secondary and senior secondary schools.

Keywords: probability theory, mathematical statistics

Вот уже более десяти лет как в школьную программу по математике внесены элементы теории вероятностей и математической статистики. До этого в школьной математике, физике, химии и других дисциплинах преобладала идея о жестких причинно-следственных связях между явлениями и событиями. Такие связи выражаются формулами, уравнениями, неравенствами, системами уравнений и неравенств. У школьников складывалось мнение, что все события предопределены и закономерны. Конечно, такое представление о природе и обществе односторонне и не отражает синергетику в материальном и информационном мире.

Теория вероятностей – математическая наука, изучающая закономерности случайных чисел. Под случайными явлениями понимаются явления с неопределенным исходом, происходящие при неоднократном воспроизведении определенного комплекса условий.

Самыми первыми работами, в которых закладывались основные понятия по теории вероятностей, возникли в XVI - XVII вв. Авторами являлись Б. Паскаль, Х . Гюйгенс, Д. Кардано, П. Ферма и другие, прилагали усилия создания теории азартных игр для того, что дать наставления игрокам. Дальнейшее развитие стохастики связано с Я.Бернулли(XVII - начало XVIII вв.), который в результате доказал теорему, обосновавшую существующие ранее и назвал ее «законом больших чисел».

Позднее, развитие теории вероятностей относится к XVII-XIX вв. благодаря трудам К. Гаусса, А. Муавра, С. Пуассона, П. Лапласа и др. Довольно конструктивное время развития «математики случайного» связано с фамилиями математиков А.А. Маркова, П.Л. Чебышева, А.М. Ляпунова (XIX - начало XX в.).

Значительную роль в дальнейшее развитие теории вероятностей и статистики привнесли российские математики С.Н. Бернштейн, А.Н. Колмогоров , В.И. Романовский, , А.Я. Хинчин, Ю.В. Линник, Б.В. Гнеденко, Н.В. Смирнов, Ю.В. Прохоров и др., а также английские ученые Р. Фишер, Э. Пирсон, Е. Нейман, А. Вальд и др. Особо следует особенно пометить бесценное участие академика А.Н. Колмогорова в формирование теории вероятностей как математической науки.

Обширному распространению математико-статистических подходов исследования помогло появление во второй половине XX в. ЭВМ. Математические программы сделали эти методы более постижимыми и отчетливыми, так как кропотливую работу по вычислению различных статистик, параметров, характеристик, построению таблиц и графиков в большей степени стал осуществлять компьютер, а исследователю доставалась по большей мере созидательная деятельность: определение задачи, подбор методов решения и объяснение результатов.

Включение стохастического элемента в школьное математическое образование имеет давнюю историю, первые намерения к исследованию теории вероятности в школе восходят к французскому математику П.С. Лапласу. Эта деяние довольно драматично, так как оно имеет серию циклов, состоящих из порождения, более-менее масштабного внедрения, а в дальнейшем её осуждения и в конечном итоге изъятия стохастической компоненты из программы среднего образования.

Полемика по данному поводу разворачивается вокруг двух основательных тезисов. Первый является в бесспорной нужности стохастических представлений как в профессиональной работе, так и в повседневной жизни. Другой, который с ним конфликтует, – что стохастика в форме более или менее упрощенного вузовского курса теории вероятностей в школе совершенно недопустима, она не усваивается и не достигает тех результатов, которые от нее требуются.

Отдельный сюжет вопрос завоевал в нынешней ситуации, когда стохастическая компонента включена параллельно и в начальную школу (где некоторые учебные комплекты включают элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей, а один из них содержит систематически воплощаемую стохастическую линию), и в основную школу (где она уже присутствует в ряде учебников), и в старшую школу. Присутствие одного и того же направления на нескольких ступенях образования создало вопрос о повторении, потому что изучение уже освоенного материала не интенсифицирует развитие, а задерживает его из-за упадка учебной мотивации. Это предъявляет требование не просто методического штудирования стохастической линии школьного курса математики для её подстраивания к возрастным особенностям познания, но и глубокого анализа шансов стохастической линии обеспечивать интеллектуальное, моральное, культурное выковывание на всех этапах обучения с явными расстановками различия методик преподавания стохастики на каждом из этих этапов.

Проблемам изучения стохастике в школе посвящены работы Евгения Абрамовича Бунимовича, Бориса Владимировича Гнеденко и других, однако в большей степени они нацелены на обучение науке о случайном.

Установлено, что изначально в школьную программу включена статистика (представленная описательной статистикой в гимназических курсах, с 1804 по 1844 гг.), позже комбинаторика (которая сохранялась стабильной продолжительное время во всех учебных заведениях России, с 1845 г.) и уже с годами времени вошли элементы теории вероятностей (к тому же лишь в программы коммерческих училищ, с 60-х гг. XIX века).

Необходимым фактором включения элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей в школу является их связь с жизненными реалиями. И поэтому практический характер обучения должен быть ориентиром при построении стохастической линии в общеобразовательной школе. Так, до революции 1917 г. реализация практической направленности изучения комбинаторики, статистики и теории вероятности неоднократно подвергалась определенным преобразованиям. Изначально практическая линия в обучении теории вероятностей стояла во главе угла, далее стали выделяться лишь теоретические аспекты этой науки (учебник ВиктораЯковлевича Буняковского и др.). Следует отметить, что в учебниках и проектах программ конца XIX – начала XX вв. практическая направленность занимала лидирующие позиции, а вот в утверждённых программах (программы коммерческих училищ по математике 1914 г.) и в проекте, предложенном Павлом Алексеевичем Некрасовым, она не получила должного освещения. Традиция нашла отражение и в современном стандарте, в котором указаны лишь чисто математические понятия стохастической составляющей в старшей школе.

Федеральный компонент базисного учебного плана и примерные учебные планы для средней школы, ФГОС начального общего, среднего общего и среднего (полного) общего образования по математике утверждаются в 2004 г. Характерной особенностью стандартов является включение в школьные обучение содержательной линии – «Анализ данных», подразумевающий изучение элементов комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики. Согласно действующему стандарту, новая линия пронизывает содержание математического материала на уровнях основной и средней школ. Познание комбинаторики, теории вероятностей и статистики начинается в пятом классе и заканчивается в одиннадцатом. При этом изучение стохастики в пятом классе начинается со статистики (в этом различие всех учебных пособий, написанных в настоящий период).

В последние годы издаются новые школьные учебники, учебные пособия как для основной, так и для старшей школы. В частности, среди учебников и учебных пособий для 10-11 классов, можно выделить учебники Н.Н. Решетникова, С.М. Никольского, М.К. Потапова, А.В. Шевкина «Алгебра и начала математического анализа, 10», М.И. Башмакова «Алгебра и начала анализа, 11», А.Г. Мордковича, И.М. Смирновой «Математика, 11», «Алгебра и начала математического анализа, 11» под редакцией А.Б. Жижченко, «Алгебра и начала анализа, 11» под редакцией Ю.М. Колягина, «Алгебра и математический анализ, 11» под редакцией Н.Я. Виленкина для классов физико-математического профиля, а также пособие для учителя «Вероятность и статистика. 10-11 классы. Планирование и практикум» И.Л. Бродского и О.С. Мешавкиной и др.

Проведя сравнительный анализ этих учебных пособий, было сделано несколько выводов:

1) авторы учебников и пособий начинают с «нуля» изложение стохастической линии, или же весь материал подчинён повторению ранее изученного в основной школе, что говорит об отсутствии преемственности между основной и старшей ступенями школы;

2) для каждого учебника характерна эскизность стохастической линии, выраженная отсутствием статистической составляющей (исключением является учебник под редакцией Н.Я. Виленкина и пособия И.Л. Бродского и О.С. Мешавкиной);

3) в каждом учебнике преобладает классический, формальный подход в изложении теоретического материала в ущерб естественному подходу, базирующемся на частотном определении вероятности;

4) материал оторван от реальной жизни.

Можно делать вывод, что в настоящий момент нет ни одного учебника, который бы в полной мере отражал идеи стохастической линии школьного образования.

Включение в школьное образование элементов теории вероятностей и математической статистики имеет очень большое значение. Однако не секрет, что преподавание этих дисциплин в средней школе вызывает много вопросов, а уровень усвоения материала учащимися низкий. На наш взгляд это связано со слабой системой переподготовки учителей по данному курсу, с разбором старых абстрактных задач, не имеющих никакой практической направленности, с неоправданно высоким включением математических формализмов и изысков, затрудняющих восприятие существа понятий теории вероятностей.

Преподавание теории вероятностей в основной школе должно опираться на тот показатель математической культуры, который был сформирован к этому моменту времени у школьников и на то, насколько они готовы к освоению новых для них понятий в абстрактной форме. Ясно, что накладывает достаточно жесткие требования к форме преподнесения соответствующего материала. По нашему мнению, одной из основных задач должно быть формирование общих представлений о случайности в мире, мере этой случайности, то есть вероятности событий, об их месте в окружающем мире, а не упражнения с числами, сложными формулами и абстрактными понятиями. Подобные упражнения с числами, функциями, формулами, производными, интегралами совершенно необходимы в курсе теории вероятностей и математической статистики в высшей школе. Однако готовиться к этому надо с простейших и понятных школьнику задач из жизни и обычной практики.

Библиографический список:

1. Виленкин Я.Н. О некоторых аспектах преподавания математики в младших классах / математика в школе. – 1965. - №1.-С.19-30.

2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика /уч.пособие для вузов.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010-551с.

3. Бунимович Е.А. Вероятность и статистика : Пособие для общеобразоват. учеб. заведений : 5-9 кл. / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев,- М.: Дрофа, 2002.-159с.

4. Вергелес Г. И. Развитие анализа и синтеза у младших школьников в условиях управления их умственной деятельностью в процессе обучения: Автороф. дис. . канд. пед. наук.- Л., 1972.- 22 с.

5. Бухарова Г. Д. Понятие " задача " в психологии, общей и частной дидактиках: На прим. изуч,. естеств.- науч. дисциплин в сред. шк. . // Понятийный аппарат педагогики и образования.- Екатеринбург, 1995.- Вып. 1,-С. 96-106.

Тимофеев Михаил Вячеславович
Timofeev Mikhail Vyacheslavovich
студент, Морской Государственный Университет имени адмирала. Г.И. Невельского, кафедра Безопасности информации и телекоммуникационных систем
г. Владивосток. E-mail: tmv5.96@mail.ru

Дудоладова Полина Геннадьевна
Dudoladova Polina Gennadievna
студент, Морской Государственный Университет имени адмирала. Г.И. Невельского, кафедра Безопасности информации и телекоммуникационных систем
г. Владивосток

УДК 004.056.5

МЕТОД НАИМЕНЬШИХ ЗНАЧАЩИХ БИТОВ ДЛЯ НАДЕЖНОГО СОКРЫТИЯ ИНФОРМАЦИИ В ГРАФИЧЕСКИХ ФАЙЛАХ

THE LEAST SIGNIFICANT BITS METHOD FOR MORE RELIABLE HIDING OF INFORMATION IN GRAPHIC FILES

Аннотация: Одним из основных направлений защиты информации от несанкционированного получения и раскрытия информации является криптография, которая занимается вопросами сокрытия смысла и содержания информации. В статье предложена модифицированная версия метода наименьших значащих битов (LSB) с двумя графическими файлами для повышения надежности.

Abstract: Cryptography is one of the main directions of protecting information from unauthorized receipt and disclosure of information. It deals with the concealment of the meaning and content of information. The article proposes a modified version of the least significant bits (LSB) method with two graphic files to increase reliability.

Ключевые слова: стеганография, LSB –метод, модифицированная версия метода наименьших значащих битов.

Keywords: steganography, LSB method, a modified version of the least significant bits method.

Для повышения надежности предлагается модифицированная версия метода младших разрядов (LSB) с двумя графическими файлами.

Наиболее распространенными методами цифровой стеганографии являются методы сокрытия информации в графических файлах (BMP, JPG и др.). Одним из этих методов является метод наименьших значащих битов (LSB), который основан на ограниченных возможностях органов чувств человека, в результате чего очень трудно различить незначительные изменения цвета.

В этой статье предлагается модифицированная версия этого метода - метод младших разрядов с двумя графическими файлами. Этот метод использует два графических файла, один из которых является контейнером, а другой - стеганографическим ключом. То есть принимая во внимание последние два бита RGB-каналов пикселей второго графического файла (т.е. ключа) и биты скрытой информации, последние два бита RGB-каналов пикселей контейнера изменяются особым образом.

То есть информация о соответствии или различии битов передаваемой информации и последних двух бит пикселей стеганографического ключа встраивается в контейнер. Поскольку файл-ключ не передается по каналу связи, он не может быть известен противнику. И невозможно раскрыть информацию только на основе модифицированного контейнера, который не содержит скрытой информации.

Метод LSB - младшие биты.

Одним из наиболее известных методов цифровой стеганографии является метод наименее значимых битов, суть которого состоит в следующем:

Пусть в качестве контейнера используется 24-битное растровое RGB-изображение. В таком изображении каждый пиксель кодируется тремя байтами, которые определяют интенсивность красного, зеленого и синего цветов соответственно. Значения этих три байта вместе определяют оттенок этого пикселя. В этих байтах младшие биты (биты справа) вносят незначительный вклад в

изображение по сравнению с старшими битами. Замена одного или двух младших битов этих байтов приведет к изменению модификации изображения, которая невидима для человеческого глаза.

Предположим, нужно скрыть сообщение «LSB» - название стеганографического метода в 24-битном растровом RGB-изображении. Двоичный код сообщения «LSB» будет «01001100 01010011 01000010». Следовательно, должна быть встроена в изображение эта последовательность, для которой требуется четыре пикселя (то есть двенадцать байтов) изображения. В таблице 1 приведены значения битов до и после реализации этой последовательности в четыре пикселя изображения.

Таблица 1. Пример изменения битов пикселей графического файла

Канал цвета	Код цвета пикселя перед изменением		Код цвета пикселя после изменения	
	Десятичный код	Двоичный код	Десятичный код	Двоичный код
К	36	00100100	37	00100101
З	201	11001001	200	11001000
С	121	01111001	123	01111011
К	105	01101001	104	01101000
З	108	01101100	109	01101101
С	24	00011000	25	00011001
К	141	10001101	140	10001100
З	23	00010111	23	00010111
С	206	11001110	205	11001101
К	125	01111101	124	01111100
З	42	00101010	40	00101000
С	68	01000100	70	01000110

Как видно из их таблиц, когда последние два бита меняются, цвет пикселей изменяется настолько незначительно, что практически невозможно различить цвета до и после реализации информации.

Модифицированный метод LSB с двумя графическими файлами.

Известно, что метод наименее значимых битов имеет следующий недостаток: заполненный контейнер отправляется по открытому каналу связи, он может быть захвачен злоумышленником, что дает ему возможность раскрыть конфиденциальную информацию. Для устранения указанного недостатка предлагается метод младших разрядов с двумя графическими файлами, который рассмотрен ниже.

В этом методе используются два графических файла PIC1 и PIC2 (например, 24-битный растровый RGB изображения в формате BMP), размеры и графические параметры которого идентичны. Графический файл PIC1 является стеганографическим ключом, который доступен для обеих сторон и используется для сокрытия и раскрытия информации. Стороны обмениваются этим файлом заранее по скрытому каналу или по предварительной договоренности берут из какого-то открытого источника, например, с какого-то сайта.

Графический файл PIC2 используется отправителем в качестве контейнера для сокрытия информации, после чего он отправляется получателю. Следует отметить, что в контейнер вставляется не сама передаваемая информация, а сведения об этой информации. Последние биты каналов RGB пикселей контейнера изменяются особым образом на основе графического файла PIC1 и переданной информации. Получив измененный файл PIC2, получатель восстанавливает скрытую информацию из этого файла, используя ранее существующий ему ключевой графический файл PIC1.

Поскольку файл ключа PIC1 не передается по каналу связи и не известен противнику, раскрытие информации невозможно только на основе модифицированного контейнера, то есть графического файла PIC2.

Переданная (скрытая) информация заранее преобразуется в двоичную форму. В то же время для усиления защиты эта информация может быть заранее зашифрована. В соответствии с предлагаемым способом шесть битов встроены в каждый пиксель изображения, то есть два бита в каждом канале цветов. Следовательно, зависимость объема скрытой информации от размера контейнера составит:

$L \leq 6 * I$, (4)

где L - это размер (в битах) скрытой информации, то есть количество скрытых битов, I - количество пикселей контейнера, то есть изображения PIC2 (включая PIC1).

Алгоритм сокрытия информации можно в устной форме описать следующим образом.

Первый бит передаваемой информации берется и сравнивается с последним (первым справа) битом первого байта первого пикселя PIC1. Если они равны, последний (первый справа) бит первого байта первого пикселя PIC2 изменяется на «1», в противном случае на «0» (эквивалентный оператор).

Затем второй бит передаваемой информации сравнивается с предпоследним (вторым справа) битом первого байта первого пикселя PIC1. Если они равны, предпоследний (второй справа) бит первого байта первого пикселя PIC2 изменяется на «1», в противном случае на «0».

Третий бит передаваемой информации сравнивается с последним битом второго байта первого пикселя PIC1. Если они равны, последний бит второго байта первого пикселя PIC2 изменяется на «1», в противном случае на «0».

Четвертый бит передаваемой информации сравнивается с предпоследним битом второго байта первого пикселя PIC1. Если они равны, предпоследний бит второго байта первого пикселя PIC2 изменяется на «1», в противном случае на «0».

Пятый бит передаваемой информации сравнивается с последним битом третьего байта первого пикселя PIC1. Если они равны, последний бит третьего байта первого пикселя PIC2 изменяется на «1», в противном случае на «0».

Шестой бит передаваемой информации сравнивается с предпоследним битом третьего байта первого пикселя PIC1. Если они равны, предпоследний бит третьего байта первого пикселя PIC2 изменяется на «1», в противном случае на «0» (рис. 2).

Посредством циклического повторения процедуры все биты передаваемой информации сравниваются с последними двумя битами соответствующих (по порядковому номеру) пикселей PIC1 и, в зависимости от результатов сравнения, последние два бита соответствующих пикселей PIC2 изменены.

Результатом является модифицированный графический файл PIC2, который не содержит передаваемой информации, поскольку он содержит только информацию о разнице или совпадении битов передаваемой информации и битов ключевого графического файла PIC1 (Таблица 2).

Измененный файл PIC2 отправляется отправителем по адресу назначения без какой-либо опасности. Таким образом, если злоумышленник даже подозревает, что переданный файл PIC2 изменен, и пытается извлечь скрытую информацию, он не может этого сделать, поскольку файл PIC1 ему неизвестен.

Таблица 2. Пример изменения битов пикселей графического файла PIC2

Номер пикселя	Байт ключевого файла (PIC1)	Переданные биты	Байт файла-контейнера перед вставкой	Байт файла-контейнера после вставки	Запись
1	10001111	01	00011100	00011110	последний бит изменен предпоследний бит изменен
	00111100	10	11000111	11000110	последний бит изменен предпоследний бит не изменен
	11111001	01	10001101	10001100	последний бит изменен предпоследний бит не изменен

Описанный выше алгоритм приведен ниже.

Пусть $T = \{t_l\}$ - битовая последовательность передаваемой информации, $F = \{f_{ij}{}^k\}$ и $G = \{g_{ij}{}^k\}$ - матрицы битовых последовательностей графических файлов PIC1 и PIC2. Здесь $i = 1, I$ - номер пикселя изображения, $j = 1,8$ - номер бита в байте, $k = 1,3$ - номер байта (канала) цвета пикселя. Тогда алгоритм модифицированного метода LSB с двумя графическими файлами (24-битные растровые изображения в формате BMP) будет следующим:

1. Начало

2. bit = $\{t_l\}$ / * битовой последовательности передаваемой информации
3. bit = $\{f_{ij}^k\}$ / * битовой последовательности файла PIC1
4. G=$\{g_{ij}^k\}$ /* битовая последовательность файла PIC2
5. l=1 / * количество бит передаваемой информации
6. i=0 / * количество пикселей изображения
7. k=1 / * номер канала (байт) пикселя
8. Если t_l=f_{i8}^k, то g_{i8}^k=1, то g_{i8}^k=0
9. Если t_{l+1}=f_{i7}^k, тогда g_{i7}^k =1, иначе $g_{i7}k$ = 0
10. l=l+2
11. Если l >L, то перейти к пункту 15
12. k=k+1
13. Если $k \leq 3$, то перейти к пункту 814. $i = i + 1$
13. Перейти к пункту 7
15. Сохранить битовую последовательность $G = \{g_{ij}^k\}$ в графическом файле PIC2.
16. Отправить PIC2 получателю.
17. Конец.

Разработанный метод LSB с двумя графическими файлами позволяет устранить недостатки обычного метода LSB. В этом методе информация о скрытом сообщении вставляется в один графический файл, который является контейнером. Информация о скрытом сообщении составляется на основе этого сообщения и некоторого другого графического файла, называемого стеганографическим ключом. Благодаря этому методу защита скрытой информации обеспечивается эффективно.

Библиографический список:

1. Aura T. Invisible communication. In Proc. of the HUT Seminar on Network Security '95, Espoo, Finland, November 1995. Telecommunications Software and Multimedia Laboratory, Helsinki University of Technology
2. Pahati O.J. Confounding Carnivore: Как защитить свою конфиденциальность в Интернете (англ.). AlterNet (29 ноября 2001 года).
3. Алгоритмы выявления стеганографического скрытия информации в jpeg-файлах. М.А. Дрюченко Воронежский государственный университет.
4. Применение rs-стегоанализа для обнаружения lsb-стеганографии. Бобченков А.В., Бородин Г.А.

Тимофеев Михаил Вячеславович
Timofeev Mikhail Vyacheslavovich
студент, Морской Государственный Университет имени адмирала. Г.И. Невельского, кафедра Безопасности информации и телекоммуникационных систем
г. Владивосток. E-mail: tmv5.96@mail.ru

Дудоладова Полина Геннадьевна
Dudoladova Polina Gennadievna
студент, Морской Государственный Университет имени адмирала. Г.И. Невельского, кафедра Безопасности информации и телекоммуникационных систем
г. Владивосток

УДК 004.056.5

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ СТЕГАНОГРАФИИ

IMPROVING SECURITY OF MOBILE CLOUD COMPUTING USING STEGANOGRAPHY

Аннотация: Одной из критических угроз, с которыми сталкиваются пользователи облачных вычислений, является несанкционированный доступ со стороны инсайдеров, в котором работают поставщики облачных услуг. Несмотря на то, что существует множество механизмов безопасности для предотвращения несанкционированного доступа неавторизованного пользователя администрацией облака, но нет никаких средств обеспечения безопасности, чтобы предотвратить несанкционированный доступ администраторов облака к данным клиента в облачных вычислениях. В этой статье рассказывается как стеганография может повысить безопасность конфиденциальности данных, хранящихся в облаке мобильными приложениями. Эта модель работает с ключом, который встроен в изображение вместе с данными, чтобы обеспечить дополнительный уровень безопасности.

Abstract: One of the critical threats that cloud computing users face is unauthorized access by insiders, in which cloud service providers operate. Despite the fact that there are many security mechanisms to prevent unauthorized access by the cloud administration, there are no security measures to prevent unauthorized access by cloud administrators to client data in cloud computing. This article discusses how steganography can increase the confidentiality of data stored in the cloud by mobile applications. This model works with a key that is embedded in the image along with the data to provide an additional level of security.

Ключевые слова: стеганография, LSB –метод, облачные вычисления

Keywords: steganography, LSB method, cloud computing

В предлагаемом алгоритме используется защита ASCII и BCD со стеганографией, в которой зашифрованные данные хранятся в файле изображения, который будет отправлен. Алгоритм безопасности использует CDM (Common Deployment Model), который также обеспечивает совместимые сервисы безопасности через облако. Основной целью предлагаемого алгоритма является контроль и отправка данных в зашифрованном виде клиенту.

На рисунке 1 показана программная архитектура предлагаемой системы со стеганографическим приложением. Ключевые элементы модели включают в себя следующие компоненты:

пользователь, который выбирает изображение и вводит ключ и данные;

мобильное устройство (смартфон), которое работает как промежуточное устройство, преодолевая разрыв между информация об отправителе и получателе, над которой работает приложение стеганографии;

приложение стеганографии, которое представляет собой мобильное приложение, работающее на мобильном устройстве для встраивания данных и ввода ключа в изображение, предоставленное пользователем; затем генерирует стего-изображение и извлекает данные из изображения, если введенный пользователем ключ совпадает, поставщик облачных вычислений, предоставляющий различные услуги (например, SaaS).

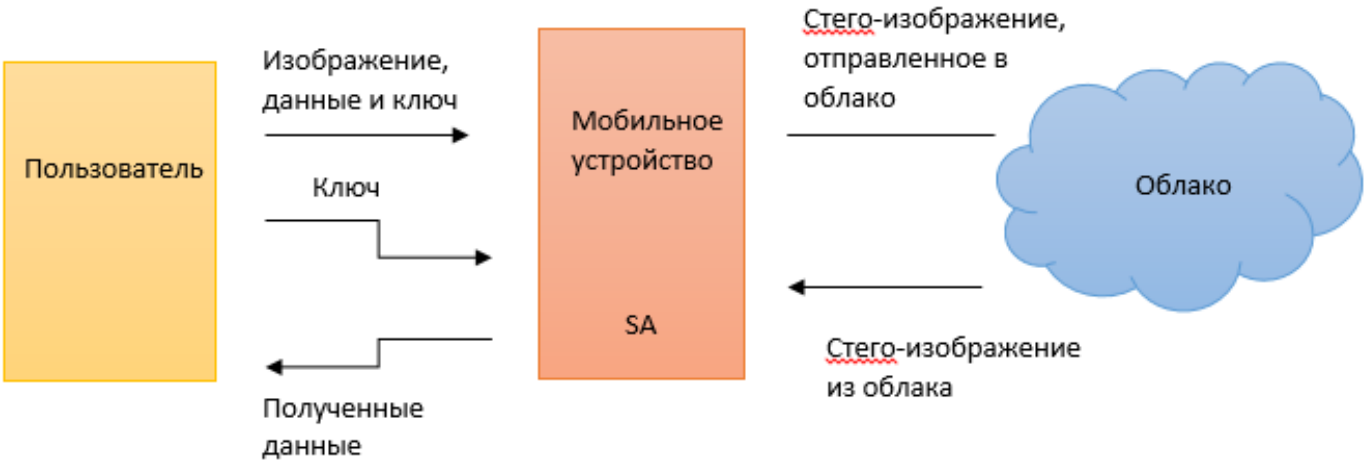


Рисунок 1

Предлагаемая архитектурная модель основана на архитектуре клиент-сервер. Система сочетает в себе основные функции облачных вычислений и стеганографии. В этой модели именно пользователь отвечает за выбор изображения, ввод данных в качестве ввода; входные данные используются специальным стеганографическим приложением (SA), которое настраивается на мобильном устройстве пользователя. Стеганографическое приложение обрабатывает все эти входные данные и создает в качестве выходных данных стего-изображение для хранения в облаке. Во время извлечения данных изображение извлекается из облака и снова обрабатывается стеганографическим приложением для отображения данных пользователю, если введенный пользователем ключ соответствует встроенному ключу.

Представленный метод использует стеганографию 24-битного изображения для встраивания данных и ключа в изображение. Различные методы сокрытия сообщений работают с разными типами изображений

Процесс внедрения данных с использованием LSB (Least Significant Bit) можно описать следующим образом. Предполагая, что пользователь хочет встроить букву «А» в 24-битное изображение, а двоичное значение «А» равно 10000011. В 24-битном изображении каждый пиксель имеет восемь битов для каждого цвета в модели RGB: красный, зеленый и синий. Пользователь должен изменить младшие значащие биты, которые требуют только 3 пикселя для сокрытия 8-битной буквы «А». Исходные три пикселя представлены в таблице 1 . Каждая строка таблицы представляет каждый пиксель, а каждый столбец представляет значение RGB каждого пикселя.

Таблица 1. Представление 24-битного слова.

	Красный	Зелёный	Синий
Пиксель 0	00100111	11101001	11001000
Пиксель 1	00100111	11001000	11101001
Пиксель 2	11001000	00100111	11101001

После встраивания двоичного значения «А», которое равно 10000011, в три пикселя, начиная с верхнего левого байта в таблице и заканчивая правым концом. Следование той же последовательности для каждой строки будет генерировать представленный результат в таблице 2. Для красного байта пикселя 0 последний бит заменяется первым битом буквы А, и процесс продолжается до последнего бита буквы «А». В этом примере мы использовали 8-битную букву «А» для замены 9 байтов; синий байт пикселя 2 остается неизменным. Подчеркнутые значения - это те, которые модифицируются методом преобразования LSB.

Таблица 2. Представление 24-битного слова после вставки буквы А.

	Красный	Зелёный	Синий
Пиксель 0	00100111	11101000	11001000
Пиксель 1	00100110	11001000	11101000
Пиксель 2	11001001	00100111	11101001

Наиболее важными функциями этого приложения являются то, что пользователь может использовать разные ключи для разной информации, поэтому даже если злоумышленник угадывает ключ для одного стего-изображения, он не сможет использовать тот же ключ для других изображений, что снижает шансы похищения данных, и если пользователь теряет мобильное устройство, то пользователь может получить доступ к облачным данным с любого другого мобильного устройства, просто загрузив специальное приложение на это мобильное устройство.

Библиографический список:

1.Miller R. Who Has the Most Web Servers? URL: http://www.datacenterknowledge.com/archives/2009/05/14/whos-got-the-most-web-servers/

2. Медведев А. Облачные технологии: тенденции развития, примеры исполнения // Современные технологии автоматизации. 2013. № 2. С. 6-9.

3. Amrhein D., Quint S. Cloud computing for the enterprise: Part 1: Capturing the cloud. URL: http://www.ibm.com/developer-works/websphere/techjournal/0904_amrhein/0904_amrhein.html

4.Облачные вычисления (Cloud computing). URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Облачные_вычисления_ (Cloud_computing)

5. Орландо Д. Модели сервисов облачных вычислений: инфраструктура как сервис. URL: http://www.ibm.com/deve-loperworks/ru/library/cloudservices1iaas/

Тимофеев Михаил Вячеславович
Timofeev Mikhail Vyacheslavovich
студент, Морской Государственный Университет имени адмирала. Г.И. Невельского, кафедра Безопасности информации и телекоммуникационных систем
г. Владивосток. E-mail: tmv5.96@mail.ru

Дудоладова Полина Геннадьевна
Dudoladova Polina Gennadievna
студент, Морской Государственный Университет имени адмирала. Г.И. Невельского, кафедра Безопасности информации и телекоммуникационных систем
г. Владивосток

УДК 004.056.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ GOOGLE КАРТ

RESEARCH GOOGLE CARD SECURITY PROBLEMS

Аннотация: Карты Google оказывают большое влияние на жизнь общества. Однако у Google Карт есть множество проблем с безопасностью. Это связано с тем, что всякий раз, когда пользователь ищет географическое местоположение на Картах Google, невозможно понять намерения человека. В результате, что бы ни запросил пользователь, Google карта представится без проверок безопасности. Злоумышленники могут использовать эту технологию для осуществления преступных действий, таких как террористические атаки, убийство, преследование потенциальной жертвы, похищение людей и т. д. Данная статья повествует о проблемах безопасности Google Карт, а также предлагаются способы минимизации преступлений, которые осуществляются при помощи Google Карт.

Abstract: Google Maps has a big impact on society. However, Google Maps has many security issues. This is because whenever a user searches for a geographical location on Google Maps, it is impossible to understand the intentions of a person. As a result, no matter what the user asks for, the Google map will provide without security checks. Attackers can use this technology to carry out criminal actions, such as terrorist attacks, murder, prosecution of a potential victim, kidnapping, etc. This article describes the security problems of Google Maps, and suggests ways to minimize crimes that are carried out using Google Maps.

Ключевые слова: Карты Google, проблемы безопасности, киберпреступность.

Keywords: Google maps, security issues, cybercrime

После запуска технологии Google Maps миллионы пользователей ежедневно используют эту технологию для поиска различных географических местоположений и сокращения трудоемких задач, таких как поиск пути, время, необходимое для достижения пункта назначения и т. д. Кроме того, пользователи являются анонимными для Карт Google, поскольку не требуется аутентификация или авторизация, вход в систему, журналы сеансов или проверка безопасности. Следовательно, миллионы пользователей по-прежнему анонимны для Google, и их намерения неизвестны.

На рисунке 1 показано, что пользователи Карт Google могут быть разделены на две основные категории:

•Анонимный пользователь с хорошими намерениями;

• Анонимный пользователь с плохими намерениями.

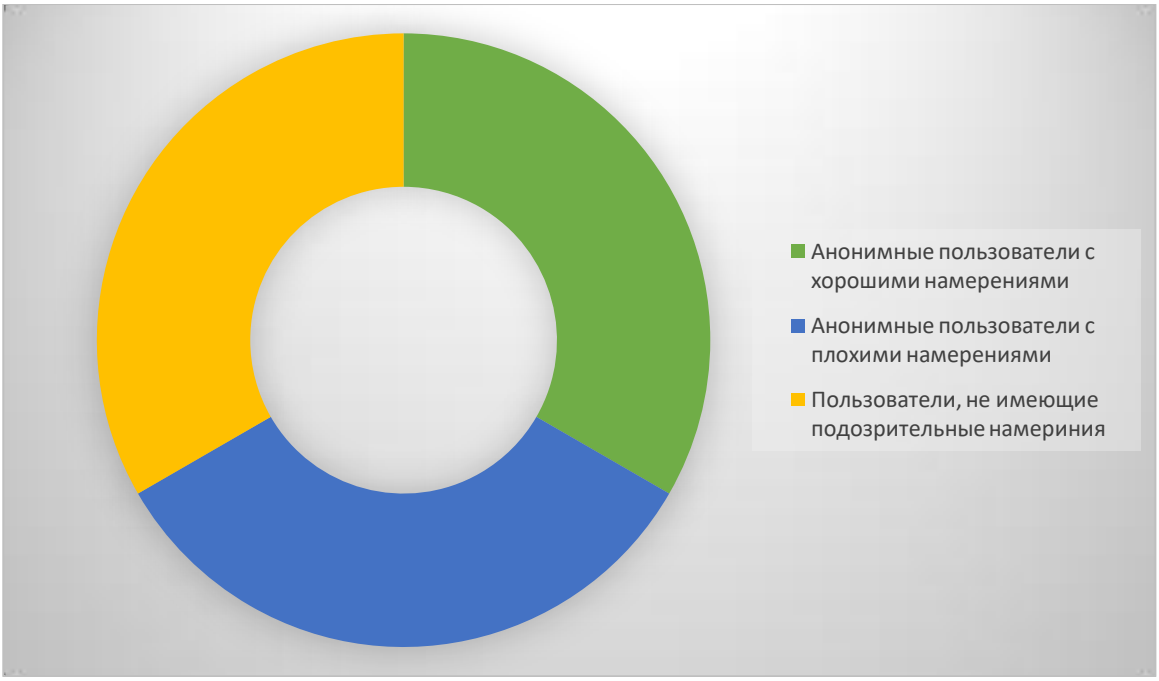


Рисунок 1 Категории пользователей Карт Google

Карты Google должны представить пользователям процесс регистрации, как показано на рисунке 2. Должна быть обязательная регистрация пользователя после предоставления необходимых учетных данных в Картах Google.

Рисунок 2. Процесс регистрации для минимизации злоумышленников

Чтобы справиться с проблемами безопасности Карт Google, основные направления будущего развития должны быть сосредоточены на следующем:

1) Создание аккаунта должно быть обязательным для пользователей Google Maps.

2) Необходимые учетные данные пользователей должны быть заполнены во время процесса регистрации.

3) Журналы сеансов, история просмотров и журналы активности должны вестись для каждого пользователя.

4) Пользователи должны подписать принятие условий и положений о том, что в случае любого подозрительного действия со стороны аккаунта Google Карты, могут быть приняты юридические меры против конкретного пользователя.

5) В результате процесса регистрации миллионы анонимных пользователей в дальнейшем не будут оставаться анонимными.

6) Карты Google должны показывать всплывающие предупреждения своим пользователям, если он пытается получить доступ к любому безопасному или конфиденциальному месту для просмотра.

7) Статистический анализ данных могут использоваться для прогнозирования и оценки поведения подозреваемого пользователя путем применения этих методов в истории просмотра.

8) Акты о киберпреступности могут использоваться пользователями Google Карт, если они признаны виновными.

9) Если какой-либо инцидент или теракт произошел в определенном месте, необходимо просмотреть историю посещений пользователя об этом месте и сопоставить полученные данные с другой доступной информацией для поиска преступника.

Карты Google и другие подобные карты имеют большое значение в жизни каждого человека в современном мире благодаря потребностям в нахождении определенной локации или маршрута. К сожалению, в настоящее время невозможно отследить передвижения преступников и предотвратить их дальнейшие запретные действия. Несмотря на это, если сосредоточиться на основных предлагаемых направления развития Google Карт, можно избежать множество преступлений.

Библиографический список:

1. Учебник-справочник Google, Петелин А.
2. Учебник Google Maps API

Научное издание

Коллектив авторов

Сборник материалов XLV Международной научной конференции «Техноконгресс»

ISBN 978-5-6040934-2-9

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2019