## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

| Факультет                      | ИСТ К                               | афедра                   |                        | ИВК   |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------------------|---|
| УТВЕРЖДАЮ<br>Руководитель пред | дприятия<br>/                       |                          | .ЩИТЕ Д<br>кафедрой    | ОПУСТИТЬ<br>-                                       |
| подпись                        | — ′ ——————— инициалы, фами          | <sup>/</sup><br>илия под | пись                   | ′<br>инициалы, фамилия                              |
|                                | 20 г.                               |                          | •                      | 20 г.   |
|                                |                                     | •                        | рядных р               | абот по капитальном                                 |
| Обучающийся                    |                                     |                          | /                      | Моисеев В.В.  |
| Обозначение ВКР                | подпи ВКР-УлГТ для технических напр | У-09.03.02-11/30         | 00-2015<br>/специально | инициалы, фамилия<br>Группа <u>ИСТбд-43</u><br>стей |
| Направление подг               | отовки (специальн                   | ость) <u>09.03.02</u>    |                        | мационные системы и<br>именование                   |
| технологии»                    |                                     |                          |                        |   |
| Руководитель ВКІ               |                                     |                          | /                      | Родионов В.В.                                       |
| Рецензент                      |                                     | подпись, дата            | /                      | инициалы, фамилия                                   |
| ·                              |                                     | подпись, дата            | /                      | инициалы, фамилия                                   |
| Консультанты:                  |                                     |                          | /                      |   |
| наименование р                 | раздела                             | подпись, дата            | /                      | инициалы, фамилия                                   |
| нанманаранна г                 | 202 40 40                           | полина пота              | /_                     | инициалы, фамилия                                   |
| наименование р                 | <i>р</i> аздена                     | подпись, дата            | /                      | ипициалы, фамилия                                   |
| наименование р                 | раздела                             | подпись, дата            | /_                     |   |

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

| Факультет    | ИСТ             | Кафедра                                   | ·                 | ИВК                  |                      |
|--------------|-----------------|---|-------------------|----------------------|----------------------|
| Направление  | е подготовки (  | (специальность)_                          | 09.03.02 «V       | Інформацион          | ные системы и        |
| технологии»  |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   | УТВЕРЖ            | КДАЮ                 |                      |
|              |                 |   | Зав. кафе         | едрой                |                      |
|              |                 |   |                   | · .                  |                      |
|              |                 |   | подпи             | ись иниц             | иалы, фамилия        |
|              |                 |   | « »               |                      | 20 г                 |
|              |                 |   | ··                |                      | 201.                 |
|              |                 | ЗАДАН                                     | ПИБ               |                      |                      |
|              |                 | , ,                                       |                   |                      |                      |
| на           | лисороти вид ВИ | <b>бакалаврсы</b> ТР (дипломный проект (р | сую работу        | accor noforo / Maria | торонов тиссортония) |
|              | указать вид Вк  | .Р (дипломный проект (р                   | аоота) / оакалавр | ская раоота / магис  | терская диссертация) |
| обучающему   | уся Моисееву І  | Владиславу Валер                          | ьевичу к          | урса 4 гру           | ппы ИСТбд-41         |
|              |                 | имя, отчество                             |                   | ) F F J              |                      |
| T DI/D       | TI1             |   |                   |                      |                      |
|              |                 | ный портал дл                             | _                 | ации подряд          | ных раоот по         |
| капитальном  | у ремонту       |   |                   |                      |                      |
| утверждена   | приказом по уг  | ниверситету от «                          | »                 | 20_                  | _ Γ. № <u></u>       |
| Срок сдачи с | бучающимся      | законченной ВКР                           | ·                 |                      |                      |
| Исходные да  | инные к ВКР     |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
| Сопержание   | пасиетио_под    | снительной запи                           | ски (перец        | енг поппежан         | <br>ших парпаботке   |
| _            | _               |   |                   |                      | цих разраоотке       |
| вопросов)    |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      | <u>.</u>             |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
| Пополучи     |                 |   |                   |                      |                      |
| _            | графического    | материала (с                              | ТОЧНЫМ            | указанием            | обязательных         |
| чертежей)    |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |
|              |                 |   |                   |                      |                      |

|          |            | фик работы над ВКР                   |                | с указанием сроков |
|----------|------------|--------------------------------------|----------------|--------------------|
| №        | ния и соде | ержания отдельных этап<br>Содержание |                | Срок выполнения    |
| этапа    |            | содоржани                            | Julia          | Срок выполнения    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
| Консуль  | танты      |                                      |                |                    |
| Pa       | здел       | Ф.И.О. консультанта                  | Подпи          | сь, дата           |
|          |            |                                      | Задание выдал  | Задание принял     |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
|          |            |                                      |                |                    |
| Дата выд | дачи задан | «»                                   | 20 г.          |                    |
| Руковод  | итель      |                                      |                | /                  |
| <i>y</i> |            | сть, учёная степень, ученое зва      | ние подпись    | инициалы, фамилия  |
|          |            |                                      |                |                    |
| Задание  | принял к і | исполнению                           | ь обучающегося | /                  |

## **АННОТАЦИЯ**

Work in process.

## СОДЕРЖАНИЕ

| 3a)             | дан        | ие по диг                     | пломном   | у пр  | ооекту  | 2               |
|-----------------|------------|-------------------------------|-----------|-------|---|-----------------|
| Ан              | гон        | ация                          |           |       |   | 4               |
| Co              | дер        | жание                         |           |       |   | 5               |
|                 | , - I      |                               |           |       |   |                 |
| Сп              | исо        | к исполн                      | ьзованнь  | IX CO | окращений и обозначений                       | 9               |
| Вв              | еде        | ние                           |           |       |   | 10              |
| 1               | Tex        | кническо                      | ое задани | іе на | а создание системы                            | 11              |
|                 | 1.1        | Назнач                        | нение и ц | ели ( | создания системы                              | . 11            |
|                 | 1.2        | Характ                        | геристик  | а объ | ьекта автоматизации                           | . 11            |
|                 |            | 1.2.1                         | Общее     | опис  | ание  | . 12            |
|                 |            | 1.2.2                         | Структу   | ра и  | принципы функционирования                     | . 12            |
|                 |            | 1.2.3                         | Сущест    | вуюі  | щая информационная система и её недостатки.   | . 12            |
|                 |            | 1.2.4                         | Анализ    | анал  | погичных разработок                           | . 13            |
|                 |            | 1.2.5                         |           |       | ть проводимой разработки                      |                 |
|                 | 1.3        | Общие                         | е требова | . кин | к системе                                     | . 14            |
|                 |            | 1.3.1                         | _         |       | к структуре и функционированию системы        |                 |
|                 |            | 1.3.2                         | -         |       | ъные требования                               |                 |
|                 | 1.4        | Требон                        |           |       | циям, выполняемым системой                    |                 |
|                 |            | 1.4.1                         | •         | •     | р подрядных организаций                       |                 |
|                 |            | 1.4.2                         |           |       | информации о сотрудниках подрядчика           |                 |
|                 |            | 1.4.3                         |           |       | конкурсов на проведение капитального ремонта  |                 |
|                 |            | 1.4.4                         |           |       | этфолио подрядчика                            |                 |
|                 |            | 1.4.5                         |           | _     | онкурсов на проведение капитального ремонта.  |                 |
|                 |            | 1.4.6                         | •         |       | плановых показателей и отчётности по фактиче- |                 |
|                 |            |                               | ским ра   |       | •   | . 20            |
|                 |            |                               | 1         |       |   |                 |
| -               |            |                               |           |       | <u> </u>                                      |                 |
|                 |            |                               |           |       | ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ             |                 |
| Изм.<br>Разраб  |            | № докум.<br>Моисеев В.В.      | Подп.     | Дата  | Aug Aug                                       | Листов          |
| Ризрии<br>Пров. | <i>I</i> . | миисеей в.в.<br>Родионов В.В. |           |       | 1 Jum. Jucm 9 P 5                             | 71UL111UU<br>71 |
| Рецена          | 3.         | KTO XE TЫ?!                   |           |       | Пояснительная записка                         |                 |
| Н. конп         | пр.        | Novmond 15                    |           |       | <i>ИСТδ∂−41</i>                               |                 |
| Утв.            |            | Докторов А.Е.                 |           |       |   |                 |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|              |      |      | 1.4.7 Одобрение плановых показателей и отчётности по фактиче- |      |
|--------------|------|------|---|------|
|              |      |      | ским работам  |      |
|              |      | 1.5  | Требования к видам обеспечения                                | 21   |
|              |      |      | 1.5.1 Требования к математическому обеспечению                | 21   |
|              |      |      | 1.5.2 Требования к информационному обеспечению                | 22   |
|              |      |      | 1.5.3 Требования к программному обеспечению                   | 23   |
|              |      |      | 1.5.4 Требования к техническому обеспечению                   | 24   |
|              | 2    | Инф  | рормационное обеспечение системы                              | 25   |
|              |      | 2.1  | Выбор средств управления данными                              | 25   |
|              |      | 2.2  | Проектирование базы данных                                    | 25   |
|              |      |      | 2.2.1 Логическая модель данных                                | 25   |
|              |      |      | 2.2.2 Физическая модель данных                                | 25   |
|              |      |      | 2.2.3 Проектирование реализации                               | 25   |
|              |      | 2.3  | Проектирование реализации                                     | 25   |
|              |      | 2.4  | Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации    | 26   |
|              | 3    | Мая  |   | 27   |
| _            | 3    |      |   |      |
|              |      | 3.1  | Название і-го алгоритма                                       | 27   |
| дата         | 4    | Про  | граммное обеспечение системы                                  | 28   |
| Подп. и дата |      | 4.1  | Структура программного обеспечения и функции его компонентов  | 28   |
| 1/           |      | 4.2  | Выбор компонентов программного обеспечения                    | 28   |
|              |      |      |   | 28   |
| дуδл.        |      |      | 4.2.2 Инструментальное средство разработки и язык программи-  |      |
| Инв. № дубл. |      |      | рования   | 28   |
| N            |      |      |   | 28   |
| No           |      |      | 4.2.4 Средство информационного моделирования                  | 28   |
| Взам. инв. № |      |      | 4.2.5 Вспомогательное программное обеспечение                 | 29   |
| Вза          |      | 4.3  | Разработка прикладного программного обеспечения               | 29   |
|              |      |      | 4.3.1 Структура прикладного программного обеспечения          | 29   |
| משונ         |      |      | 4.3.2 Программный модуль «название і-го модуля»               | 29   |
| Подп. и дата |      | 4.4  | Разработка инструментального средства тестирования            | 29   |
| Под          |      | 4.5  | Особенности реализации, эксплуатации и сопровождения системы  | 30   |
|              |      | 4.6  | Интерфейс пользователя с системой                             | 30   |
| .иди         |      |      |   |      |
| Инв. № подл. |      |      | DVD 11 5711 00 03 00 44 /300 0045 50                          | Лист |
| NHC          | Изм. | Лист |   | 6    |
|              |      |      |   |      |

|              |      |      | 4.6.1    | Модели и технологии взаимодействия пользователя с системой   | 30   |
|--------------|------|------|----------|--|------|
|              |      |      | 4.6.2    | Руководство пользователя   | 30   |
|              |      |      | 1.0.2    | T y No Bogo Too House South Committee Committe | 50   |
|              | 5    | Tex  | ническо  | ре обеспечение системы   | 31   |
|              |      | 5.1  | Выбор    | о конфигурации и параметров компьютера   | 31   |
|              |      | 5.2  | Выбор    | о периферийных устройств   | 31   |
|              |      | 5.3  | Органі   | изация сети передачи данных. Выбор средств телекоммуникации  | 31   |
|              | 6    | Tec  | гирован  | ние системы  | 32   |
|              |      | 6.1  | Услови   | ия и порядок тестирования  | 32   |
|              |      | 6.2  | Исході   | ные данные для контрольных примеров  | 32   |
|              |      | 6.3  | Резуль   | латы тестирования  | 33   |
|              | 7    | Эко  | номиче   | еский раздел   | 34   |
|              |      | 7.1  |          | а трудоёмкости   | 34   |
|              |      | 7.2  |          | г затрат   |      |
|              |      |      | 7.2.1    | Расчёт затрат на материальные ресурсы  |      |
|              |      |      | 7.2.2    | Расчёт затрат на электроэнергию  |      |
| _            | 4    |      | 7.2.3    | Расчёт заработной платы с начислениями   |      |
|              |      |      | 7.2.4    | Расчёт амортизационных отчислений  |      |
| дата         |      | 7.3  | Расчёт   | с себестоимости разработки   | 41   |
| lladn. u     |      | 7.4  | Расчёт   | плановой прибыли   | 42   |
| 7            |      | 7.5  | Вывод    | цы по технико-экономическому анализу   | 43   |
| .vQf         | 8    | Без  | опаснос  | ть и экологичность проекта   | 44   |
| Инв. № дудл. |      | 8.1  | Исході   | ные данные   | 44   |
| ZHI.         |      | 8.2  | Перече   | ень нормативных документов   | 46   |
| o>           |      | 8.3  | Анали    | з потенциально опасных факторов  | 47   |
| Вэам. инв. № |      |      | 8.3.1    | Анализ вредных и опасных производственных факторов   | 47   |
| Взам         |      |      | 8.3.2    | Анализ воздействия на окружающую среду   | 55   |
|              | +    |      | 8.3.3    | Анализ возможных чрезвычайных ситуаций   | 56   |
| מ            |      | 8.4  | Мероп    | приятия по охране труда  | 58   |
| ladn. u dama |      |      | 8.4.1    | Мероприятия по обеспечению комфортных условий труда  | 60   |
| /lodn.       |      |      | 8.4.2    | Мероприятия по защите от опасных и вредных производствен-  |      |
|              |      |      |          | ных факторов   | 62   |
| про          |      |      |          |  |      |
| Инб. № подл. |      |      |          | DVD 11-5711 00 02 02 44 /200 2045 52   | Лист |
| ₩            | Изм. | Лист | № докум. | BKP-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ  | 7    |

|            | 8.5   | Меропр           | п китки | ю охј | ране окружающей среды                                      | 63   |
|------------|-------|------------------|---------|-------|--|------|
|            | 8.6   | Меропр           | иятия п | ю заі | ците от чрезвычайных ситуаций                              | 64   |
|            | 8.7   | Расчётн          | ая част | Ь.    |  | 65   |
|            |       | 8.7.1            | Расчёт  | освег | цённости   | 65   |
|            |       | 8.7.2            | Расчёт  | освег | цённости   | 66   |
|            | 8.8   | Оценка           | эффект  | ивно  | ости принятых решений                                      | 68   |
| <b>3</b> a | клю   | чение            |         |       |  | 69   |
| C          | писо  | к использ        | ованнь  | ых ис | сточников  | 70   |
| П          | рило  | жения            |         |       |  | 71   |
|            | Piiio | <b>7.1.1.7.1</b> |         |       |  | , 1  |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            |       |                  |         |       |  |      |
|            | •     |                  | ,       |       |  |      |
|            |       |                  |         |       | ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ                          | Лист |
| Изм.       | Лист  | № докум.         | Подп.   | Дата  | רון כוטב-טטע קון בט.עט.עט עו וווע וווע וווע וווע וווע וווע | 8    |

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ГИС ЖКХ – государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства.

ЕСИА – единая система идентификации и аутентификации.

КР – капитальный ремонт.

РОКР – региональный оператор капитального ремонта.

| Подп. и дата |      |      |          |       |      |                                   |           |
|--------------|------|------|----------|-------|------|-----------------------------------|-----------|
| Инв. № дубл. |      |      |          |       |      |                                   |           |
| Взам. инв. № |      |      |          |       |      |                                   |           |
| Подп. и дата |      |      |          |       |      |                                   |           |
| Инв. № подл. | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ | Лист<br>9 |

Копировал

|              | введение                              |  |   |
|--------------|---------------------------------------|--|---|
|              | Work in process.                      |  |   |
|              |                                       |  |   |
|              |                                       |  |   |
|              |                                       |  |   |
|              |                                       |  |   |
| Подп. и дата |                                       |  |   |
| Инв. № дубл. |                                       |  |   |
| Взам. инв. № |                                       |  |   |
| Подп. и дата |                                       |  |   |
| Инв. № подл. | — ВР<br>Изм. Лист № докум. Подп. Дата | KP-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ<br>Копировал Формат | 7 |

## 1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ

## 1.1 Назначение и цели создания системы

Разрабатываемая информационная система должна быть предназначена для учёта заявок на выполнение подрядных работ по капитальному ремонту в субъекте федерации и проведению их розыгрыша, а также ведению отчётности по выполненным работам.

Основными целями создания системы являются:

- а) Увеличение числа заявок на подрядные работы по капитальному ремонту (KP);
- б) Снижение издержек на участие в конкурсах на КР;
- в) Увеличение прозрачности процесса отбора подрядных организаций на выполнение КР;
- г) Улучшение механизмов взаимодействия подрядчиков с региональным оператором капитального ремонта (РОКР);
- д) Раскрытие информации в электронном виде о заключённых договорах на капитальный ремонт;
- е) Повышение производительности труда сотрудников подрядных организаций и РОКР.

## 1.2 Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации данной информационной системы является процесс работы с подрядными организациями при организации работ по капитальному ремонту. Данный процесс охватывает подрядные организации в сфере строительства, а также регионального оператора капитального ремонта (примером такого оператора в Ульяновской области может служить «Фонд модернизации ЖКХ»).

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Взам.

№ подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

#### 1.2.1 Общее описание

Работа с подрядными организациями — одина из ключевых обязанностей регионального оператора капитального ремонта наряду с утверждением программ развития жилого фонда и контролем качества проводимого капитального ремонта. Именно от выбора подрядной организации зависит успех и долговечность ремонта.

#### 1.2.2 Структура и принципы функционирования

Работа с подрядными организациями делится на несколько видов деятельности:

- а) Ведение учёта подрядных организаций;
- б) Проведение конкурсов на капитальный ремонт;
- в) Учёт плановых и фактических показателей проводимого капитального ремонта.

Основываясь на структуре, можно выделить основные функции объекта автоматизации:

- а) Формирование реестра подрядных организаций;
- б) Выявление недобросовестных компаний;
- в) Создание и розыгрыш конкурсов на проведение капитального ремонта;
- г) Уведомление организации-победителя о решении РОКР;
- д) Учёт и проверка плановых и фактических показателей проводимого капитального ремонта.

Все функции выполняются региональным оператором капитального ремонта при непосредственном участии подрядных организаций.

## 1.2.3 Существующая информационная система и её недостатки

На текущий момент практически все действия объекта автоматизации происходят в ручном режиме. Исключение может составлять подсчёт победителя в кон-

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Взам. инв.

Подп.

№ подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

курсе на проведение капитального ремонта, а также формирование писем подрядчикам. Для этих целей используется офисный пакет Microsoft Office.

Недостатки такой информационной системы очевидны:

- а) недостаточная прозрачность процесса одобрения организаций;
- б) отсутствие системности при учёте показателей капитального ремонта;
- в) несовершенные средства защиты информации;
- г) неоптимизированный процесс выдачи результатов одобрения организаций и итогов конкурсов.

Таким образом, указанные выше недостатки существующей информационной системы делают её недостаточно эффективной для использования в современных реалиях.

## 1.2.4 Анализ аналогичных разработок

В качестве аналогичных разработок можно взять торговые площадки, используемые для проведения конкурсов на проведение капитального ремонта различных субъектов.

Региональный оператор капитального ремонта города Санкт-Петербург использует Единую электронную торговую площадку, представленную в сети Интернет по адресу https://www.roseltorg.ru/. Данный сайт полностью реализует требования Федерального закона N 44-ФЗ, в котором описывается механизм проведения торгов. Также данная система поддерживает подпись контрактов через электронноцифровую подпись. Недостатком данной торговой площадки является низкая интеграция с жилищно-коммунальным хозяйством. Данный недостаток очевиден ввиду ширины предметной области системы. Ещё одним недостатком может являться отсутствие авторизации через единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА). В дополнение к недостаткам в данной информационной системе можно отнести сложную регистрацию.

Региональным оператором капитального ремонта города Москвы для выбора подрядных организаций на проведение капитального ремонта используется портал подрядчиков города Москвы, доступный по адресу http://market.zakupki.mos.ru/. На этом сайте также возможен вход при помощи электронной цифровой подписи.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата

Инв. № дубл.

nHg

Взам

и дата

Nodn.

Инв. № подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

Регистрация на портале простая, но требуется сертификат электронной подписи. Недостатком данной системы является отсутствие интеграции с информационными системами жилищно-коммунального хозяйства. Также недостатком является отсутствие авторизации через ЕСИА.

#### 1.2.5 Актуальность проводимой разработки

Ввиду несовременности подходов к хранению и обработке информации, а также иных недостатков существующей информационной системы, требуется автоматизировать существующую ИС. Автоматизированные системы сходного назначения не подходят полностью для данного объекта автоматизации из-за специфичности оного.

## 1.3 Общие требования к системе

## 1.3.1 Требования к структуре и функционированию системы

Разрабатываемая система должна состоять из двух частей: отдельной точки входа (типа веб-сайт) для подрядных организаций и модуля работы РОКР в ИС «Объектовый учёт». Данное разделение необходимо для поддержания взаимодействия регионального оператора капитального ремонта и подрядчиков без допуска последних до закрытой части ИС «Объектовый учёт».

Также следует учитывать, что авторизоваться на веб-сайте имеют право также организации, уже имеющие доступ к ИС «Объектовый учёт» (например, управляющие компании). Список типов организаций, имеющих право быть подрядчиком, определяется в ИС «Объектовый учёт». Авторизация для таких организаций должна быть единой.

В рамках модернизации системы можно рассмотреть возможность гибкой интеграции точки входадля подрядчиков с другими системами, реализующими функ-

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Инв. № дубл.

Взам. инв.

и дата

Подп.

Инв. № подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

циональность регионального сегмента ГИС ЖКХ. Также следует предусмотреть возможность авторизации организаций через систему ЕСИА.

### 1.3.2 Дополнительные требования

В системе должен быть реализован механизм, защищающий данные от несанкционированного доступа.

Система должна обрабатывать исключительные ситуации и корректно отображать сообщения об ошибках.

Должно быть предусмотрено ежедневное резервное копирование базы данных.

Персонал, работающий с информационной системой, должен обладать навыками работы за компьютером и использования интернет-обозревателя.

Система должна быть эргономичной. Графический интерфейс пользователя должен отвечать современным требованиям к оформлению веб-сайтов, а также внутренним соглашениям по оформлению программных продуктов, принятым в ООО «АИС Город».

## 1.4 Требования к функциям, выполняемым системой

## 1.4.1 Учёт и отбор подрядных организаций

В системе должна быть реализована процедура регистрации подрядной организации. Регистрация может проходить как самостоятельно, так и региональным оператором капитального ремонта.

Для регистрации подрядчика необходимы следующие данные, представленные в таблице1.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

MHB. I

Взам. инв.

№ подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

## Таблица 1 – Необходимые поля подрядной организации

| Название поля                | Тип       | Длина |
|------------------------------|-----------|-------|
| Полное название организации  | текстовый | 500   |
| Краткое название организации | текстовый | 200   |
| Юридический адрес            | текстовый | 500   |
| Физический адрес             | текстовый | 500   |
| ИНН                          | текстовый | 20    |
| ОГРН                         | текстовый | 15    |

Дополнительно могут требоваться заполнение сведений, расположенных в таблице 2.

Таблица 2 – Дополнительные поля подрядной организации

| Название поля                                    | Тип        | Длина |
|--|------------|-------|
| КПП  | текстовый  | 20    |
| Email организации                                | текстовый  | 150   |
| Сайт организации в сети Интернет                 | текстовый  | 150   |
| ФИО ответственного за участие в розыгрыше кон-   | текстовый  | 200   |
| курсов лица                                      |            |       |
| Телефон ответственного за участие в розыгрыше    | текстовый  | 50    |
| конкурсов лица                                   |            |       |
| Численность профильных специалистов              | числовой   | 4     |
| Численность рабочих строителей                   | числовой   | 4     |
| Наличие сертификата ISO 9001:2000                | логический | 1     |
| Наличие производственной базы                    | логический | 1     |
| Данные о наличии машин и механизмов              | текстовый  | MAX   |
| Перечень заказчиков и адресов, на которых сейчас | текстовый  | MAX   |
| ведутся работы                                   |            |       |

РОКР может одобрять или отказывать в регистрации подрядчика на портале. При отказе РОКР должен указать причину отказа. Подрядчик вправе повторить заявку на его одобрение не чаще одного раза в сутки.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Взам

Инв. № подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

## 1.4.2 Заполнение информации о сотрудниках подрядчика

В информационной системе должен быть реализован механизм учёта сотрудников подрядной организации.

Список сведений о сотруднике представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Сведения о сотруднике

| Название поля                  | Тип        | Длина |
|--------------------------------|------------|-------|
| Фамилия                        | текстовый  | 100   |
| Имя                            | текстовый  | 100   |
| Отчество                       | текстовый  | 100   |
| Должность                      | текстовый  | 200   |
| Является руководителем         | логический | 1     |
| Дата приёма на должность       | дата       | 6     |
| Дата освобождения от должности | дата       | 6     |

Должность может быть выбрана из списка должностей ранее созданных записей сотрудников, а может быть создана новая. При создании новой должности её название должно начинаться с заглавной буквы, в ней не должно быть двойных пробелов. Подведение названия должности к данным требованием должно происходить автоматически.

В организации не может быть два руководителя на одну дату.

## 1.4.3 Размещение конкурсов на проведение капитального ремонта

В системе должна быть реализована возможность создания записей о конкурсах на капитальный ремонт.

Сведения о конкурсе представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Сведения о конкурсе

Инв. № дубл.

Взам. инв.

№ подл.

| Название поля | Тип       | Длина |
|---------------|-----------|-------|
| Название      | текстовый | 100   |
| Описание      | текстовый | MAX   |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

#### Продолжение таблицы 4

| Название поля                                 | Тип        | Длина |
|---|------------|-------|
| Дата публикации                               | дата       | 6     |
| Дата начала приёма заявок                     | дата       | 6     |
| Дата окончания приёма заявок                  | дата       | 6     |
| Дата вскрытия конвертов                       | дата-время | 7     |
| Место вскрытия конвертов                      | текстовый  | 200   |
| Является видимым подрядчикам                  | логический | 1     |
| Прикреплённый файл                            | бинарный   | MAX   |
| Является опубликованным в СМИ                 | логический | 1     |
| Название СМИ                                  | текстовый  | 100   |
| Номер периодики СМИ                           | текстовый  | 10    |
| Число дней после закрытия конкурса, в течение | числовой   | 4     |
| которых должен быть заключен договор на капи- |            |       |
| тальный ремонт                                |            |       |
| Дата внесения изменений                       | дата-время | 7     |

Конкурс может быть создан региональным оператором капитального ремонта.

Конкурс создаётся невидимым подрядчикам. После заполнение информации хотя бы об одном лоте конкурс можно сделать видимым подрядчикам.

На конкурс может быть прикреплено множество лотов. Сведения о лотах содержатся в таблице 5.

Таблица 5 – Сведения о лоте

Взам

Подп. и дата

| Название поля        | Тип        | Длина |
|----------------------|------------|-------|
| Название             | текстовый  | 100   |
| Описание             | текстовый  | MAX   |
| Причина нерозыгрыша  | текстовый  | 255   |
| Прикреплённый файл   | бинарный   | MAX   |
| Является разыгранным | логический | 1     |

К каждому лоту может быть прикреплено множество смет. Смета оформляется на конкретный объект жилого фонда и содержит список элементов капитального ремонта, которые необходимо отремонтировать в рамках данного конкурса.

Если лот со сметой не был разыгран, смета может быть использована повторно для описания лота другого конкурса.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

Процесс размещения конкурса должен состоять из следующих шагов:

- а) описание смет на капитальный ремонт;
- б) создание записи о конкурсе;
- в) создание записей о лотах конкурса;
- г) прикрепление смет к лотам;
- д) публикация конкурса подрядчикам.

### 1.4.4 Ведение портфолио подрядчика

Подрядчик должен иметь возможность вести портфолио. В портфолио могут входить фотографии формата JPEG, PNG, GIF объёмом до 2 Мегабайт, а также документы формата PDF объёмом до 4 Мегабайт.

Портфолио одобренных подрядных организаций должно быть общедоступно. Документы и фотографии должны быть разделены по блокам.

У записи в портфолио может быть описание. Если описание отсутствует, у фотографий она принимает вид «Запись №n», где n – номер фотографии по порядку, начиная с 1. У документов при отсутствии описания выводится имя файла.

РОКР имеет право просматривать портфолио любых подрядных организаций.

## 1.4.5 Розыгрыш конкурсов на проведение капитального ремонта

Подрядчик может подать заявку на участие в розыгрыше лота. Данный лот должен являться частью действующего конкурса. Действующим конкурсом считается конкурс, дата начала приёма заявок не позже сегодня, а дата окончания приёма заявок не раньше сегодня.

Список сведений в заявке представлен в таблице 6.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Инв. № дубл.

ПНВ

Взам

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 N3

Таблица 6 – Сведения о заявке на розыгрыш лота

| Название поля          | Тип        | Длина |
|------------------------|------------|-------|
| Комментарий подрядчика | текстовый  | MAX   |
| Дата подачи            | дата-время | 7     |
| Прикреплённый файл     | бинарный   | MAX   |

Информация об авторе заявки не должна быть видна другим участникам площадки и РОКР до даты вскрытия конвертов конкурса, на розыгрыш лота которого подавалась заявка.

После наступления даты вскрытия конвертов в срок, указанный в поле «Число дней после закрытия конкурса, в течение которых должен быть заключен договор на капитальный ремонт» конкурса РОКР может заключить договора на проведения капитального ремонта по отдельным лотам. Каждый лот конкурса может быть либо разыгран, либо не разыгран. Если лот не разыгран, РОКР может указать причину нерозыгрыша.

Если лот конкурса разыгран, РОКР должен выбрать заявку-победителя, при этом создаётся проект договора на капитальный ремонт с автором заявки на розыгрыш. Необходимо предусмотреть внесение в систему записи об успешном заключении договора между подрядчиком и региональным оператором капитального ремонта. Также необходимо предоставить возможность вводить информацию об элементах договора, которые складываются из элементов смет, прикреплённых к разыгрываемому лоту.

## 1.4.6 Размещение плановых показателей и отчётности по фактическим работам

При заключении договора на капитальный ремонт подрядчик должен иметь возможность внести данные о плановых показателях по ремонту элементов договора. В эти показатели входят сроки и планируемая сумма затрат на ремонт элемента договора. Для подтверждения данных подрядчик может прикладывать документы, на основании которых были получены текущие плановые показатели.

При заключении договора на капитальный ремонт и одобрения плановых по-казателей, подрядчик должен иметь возможность размещать в системе отчётность

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата

Инв. № дубл.

ПНВ

Взам

Подп. и дата

Инв. № подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

/IUCM

по фактическим работам. В системе должны быть указаны фактически сроки и затраты на выполнение каждого элемента договора на капитальный ремонт. Также подрядчик должен иметь возможность прикреплять отсканированные копии смет КС-2 и КС-3.

РОКР может видеть записи о плановых показателях и фактических работах подрядчика.

Подрядчик не имеет право заполнять сведения о фактических работах только после одобрения региональным оператором капитального ремонта сведений о плановых показателях всех элементов договора на капитальный ремонт.

## 1.4.7 Одобрение плановых показателей и отчётности по фактическим работам

РОКР может одобрять записи о плановых показателях и фактических работах подрядчика, или отправить эти записи на доработку.

Подрядчик имеет право видеть только собственные сведения о плановых по-казателях и фактических работах.

## 1.5 Требования к видам обеспечения

## 1.5.1 Требования к математическому обеспечению

Необходимо разработать алгоритмы, реализующие следующие задачи:

- а) отбора и сортировки конкурсов по различным полям;
- б) формирования запросов и обработка ответов от ЕСИА;
- в) вычисления хеш-значений пароля пользователя при помощи алгоритма MD5 с использованием автогенерируемой соли;
- г) хранения учётных данных пользователя в рамках сессии;
- д) загрузи и проверки изображений форматов JPEG, PNG и GIF и документов формата PDF на наличие исполняемых компонентов.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Инв. № дубл.

Взам.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

При разработке информационной системы необходимо использовать возможности языка и платформы для реализации алгоритмов. Если такая возможность отсутствует, необходимо использовать библиотеки, разрабатываемые по открытой лицензии. При отсутствии такой возможности необходимо самостоятельно реализовывать необходимую функциональность.

### 1.5.2 Требования к информационному обеспечению

Для хранения данных необходимо использовать систему управления реляционными базами данных.

Требования к реляционной СУБД:

- а) наличие сохраняемых запросов;
- б) наличие хранимых процедур;
- в) наличие триггеров на изменение и удаление записей в таблицах;
- г) наличие схем данных;
- д) расширенная обработка исключительных ситуаций;
- е) возможность использования транзакций;
- ж) возможность создания резервных копий без отключения базы данных на техническое обслуживание.

Ввод данных в систему может быть как ручным, так и заноситься из других информационных систем. Некоторые поля могут быть вычислены автоматически при использовании соответствующих алгоритмов.

В системе должен быть реализован многопользовательский режим доступа к данным. Подключение системы к СУБД может быть однопользовательским. При этом должна осуществляться проверка на доступ к данным в информационной системе.

В системе должно быть предусмотрено кеширование элементов экранных форм пользовательского интерфейса. Время генерации страницы не должно превышать 5 секунд для экранных форм с закешированными элементами и не более 60 секунд для печатных форм. Время загрузки страницы без закешированных элементов должно составлять не более 10 секунд.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

№ дубл.

MHB. I

UHD.

Взам

Nodn.

№ подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

Пользователям запрещается получать данные с помощью языка запросов без использования прикладного программного обеспечения.

При использовании системы необходимо обеспечить шифрование данных, используя протокол HTTPS. Сертификат, используемый для подписи данных, не должен быть просрочен. Запрещается использовать сертификаты, срок которых более 1 года.

Необходимо использовать резервное копирование базы данных раз в день. При этом должны сохраняться резервные копии за предыдущие два дня, а также каждая копия, созданная в воскресенье, в течение последнего месяца.

#### 1.5.3 Требования к программному обеспечению

Клиентская часть информационной системы должна корректно отображаться и функционировать на современных браузерах с долей использования на рынке более 3% на трёх последних версиях. В дополнение к вышеизложенным требованиям клиентская часть системы должна корректно функционировать в браузере Google Chrome версий моложе 10.

Экранные формы должны соответствовать правилам стилизации веб-ориентиров информационных систем, принятым на момент разработки технического задания.

Для тестирования экранных форм могут применяться вспомогательные технологии, позволяющие делать снимок веб-страницы. Примерами таких технологий являются PhantomJS, SlimerJS, Selenium.

Серверная часть информационной системы должна корректно разворачиваться на платформе Microsoft Windows Server 2008 R2, с установленным .NET Framework версий 4 и 4.5.

Информационная система должна разрабатываться в IDE Microsoft Visual Studio или любых других открытых инструментальных средах разработки.

Иэм. Лист № докцм. Подп. Дата

Подп. и дата

Инв. № дубл.

OHD.

Взам.

№ подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

## 1.5.4 Требования к техническому обеспечению

Требования к аппаратному обеспечению клиентской части информационной системы:

- Процессор Intel Pentium 4 или аналог со схожими характеристиками;
- O3Y 512 M6;
- НЖМД минимальным объёмом 10 Гб;
- Видеоадаптер OpenGL-совместимый;
- Монитор цветной с разрешением не менее 1024x768;
- Сетевой адаптер.

Данные требования вызваны корректностью функционирования операционной системы Windows XP SP2 и браузера Google Chrome.

Требования к аппаратному обеспечению серверной части информационной системы:

- Процессор Intel Core і5 или аналог со схожими характеристиками;
- **-** O3У 16 Γδ;
- НЖМД минимальным объёмом 1 Тб интерфейса SATA-III;
- Видеоадаптер OpenCL-совместимый;
- Сетевой адаптер с пропускной способностью 1 Гбит/с;
- Источник бесперебойного питания выходной мощностью 2000 ВА.

Данные требования делают упор на скорость обработки информации для СУБД и хранение больших объёмов данных. Также требования учитывают сетевую нагрузку и защиту от сбоев в электрооборудовании.

Инв № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв № дубл Подп. и дата

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

## **2** ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

## 2.1 Выбор средств управления данными

Work in process.

## 2.2 Проектирование базы данных

## 2.2.1 Логическая модель данных

Work in process.

### 2.2.2 Физическая модель данных

Work in process.

## 2.2.3 Проектирование реализации

Work in process.

Взам.

## 2.3 Проектирование реализации

Work in process.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

## 2.4 Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации

Work in process.

| Подп. и дата |      |      |          |       |      |  |                         |
|--------------|------|------|----------|-------|------|--|-------------------------|
| Инв. № дубл. |      |      |          |       |      |  |                         |
| Взам. инв. № |      |      |          |       |      |  |                         |
| Подп. и дата |      |      |          |       |      |  |                         |
| Инв. № подл. | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ<br>Копировал | Лист<br>26<br>Формат А4 |

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 3 СИСТЕМЫ

#### 3.1 Название і-го алгоритма

Work in process.

| _            |            |   |          |   |       |          |                           |
|--------------|------------|---|----------|---|-------|----------|---------------------------|
| Подп. и дата |            |   |          |   |       |          |                           |
| Инв. № дубл. |            |   |          |   |       |          |                           |
| Взам. инв. № |            |   |          |   |       |          |                           |
| Подп. и дата |            |   |          |   |       |          |                           |
| подл.        |            |   |          |   |       |          |                           |
| Инв. № подл. | Изм.       | Лист                                    | № докум. |   | Подп. | Дата     | BKP-YnГТY-09.03.02-11/300 |
|              | <br>7.377. | , | oung//.  | 1 |       | 1 ~~,,,, |                           |

## 4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

4.1 Структура программного обеспечения и функции его компонентов

Work in process.

- 4.2 Выбор компонентов программного обеспечения
- 4.2.1 Операционная система

Work in process.

4.2.2 Инструментальное средство разработки и язык программирования

Work in process.

Инв. № дубл.

Взам

инв. № подл.

4.2.3 Средство функционального моделирования

Work in process.

4.2.4 Средство информационного моделирования

Work in process.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

| 4.2.5 Вспомогательное программное обеспечение                   |            |  |  |  |  |
|---|------------|--|--|--|--|
| Work in process.  |            |  |  |  |  |
| 4.3 Разработка прикладного программного обеспечения             | I          |  |  |  |  |
| Work in process.  |            |  |  |  |  |
| 4.3.1 Структура прикладного программного обеспечения            |            |  |  |  |  |
| Work in process.  |            |  |  |  |  |
| 4.3.2 Программный модуль «название i-го модуля»                 |            |  |  |  |  |
| Work in process.  |            |  |  |  |  |
| 4.4 Разработка инструментального средства                       |            |  |  |  |  |
| тестирования  |            |  |  |  |  |
| Work in process.  |            |  |  |  |  |
| ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ Изм. Лист № докум. Подп. Дата | Лист<br>29 |  |  |  |  |

Подп. и дата

инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## 4.5 Особенности реализации, эксплуатации и сопровождения системы

Work in process.

## 4.6 Интерфейс пользователя с системой

### 4.6.1 Модели и технологии взаимодействия пользователя с системой

Work in process.

#### 4.6.2 Руководство пользователя

Требования к условиям эксплуатации

Work in process.

Инсталляция и особенности работы

Work in process.

Порядок и особенности работы

Work in process.

Инв. № дубл.

Взам

инв. № подл.

Исключительные ситуации и их обработка

Work in process.

| Изм | Лист | № JUKUM | Подп | Пата |
|-----|------|---------|------|------|

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

## **5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ**

5.1 Выбор конфигурации и параметров компьютера

Work in process.

## 5.2 Выбор периферийных устройств

Work in process.

## **5.3** Организация сети передачи данных. Выбор средств телекоммуникации

Work in process.

| Изм | Nurm | № доким | Подп | Лата |
|-----|------|---------|------|------|

Взам

Инв. № подл.

## 6 ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

## 6.1 Условия и порядок тестирования

Объектом тестирования является портал подрядных организаций.

При каждом построении исполняемого модуля информационной системы происходит тестирование представлений на предмет ошибок времени исполнения. Такой вид тестирования называется теневым, так как не предполагает каких-либо исходных данных. Данный метод был реализован при помощи развёртывания сервера автоматического построения проектов TeamCity.

Нагрузочное тестирование предполагает собой проверку на максимальное число соединений или запросов от клиентов информационной системы, при котором последняя корректно функционирует. Под корректным функционированием в данном случае принимается работа информационной системы без возникновения исключельных ситуаций при верно введённых данных. Данное тестирование выполняется раз в месяц при помощи средств, представленных инструментальной средой разработки и платформой, на которой ведётся разработка информационной системы.

Для проверки графического интерфейса пользователя используются средства создания снимков веб-страниц. К ним можно отнести такие программы как SlimerJS и PhantomJS. Данные средства позволяют выполнять сценарии прохождения пользователя по сайту (симулируется работа реального пользователя). На каждом шаге можно сделать снимок страницы и сохранить его в файловую систему.

## 6.2 Исходные данные для контрольных примеров

Work in process.

Инв. № дубл.

Взам. инв.

№ подл.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

## 6.3 Результаты тестирования

Результаты теневого тестирования показали, что все представления, используемые в информационной системе, не содержат неверной разметки, что может повлиять на отображение информации в различных приложениях-браузерах.

Результаты нагрузочного тестировния показали, что система выдерживает до 40 запросов в секунду на сложные страницы (например, список конкурсов с фильтрацией по нескольким полям) и до 80 запросов в секунду на менее сложные страницы. Система в состоянии обработать до 500 запросов в секунду на статическую информацию, например, страницу статистики или изображения.

Результаты тестирования графического интерфейса пользователя показали, что все страницы портала подрядчиков корректно отображаются на устройствах с диагональю экрана более 4,7 дюйма. Удобное для пользования системой разрешение экрана — 1366x768 и выше.

|               |  |         | ĺ |
|---------------|--|---------|---|
| Падп. и дата  |  |         |   |
| Инв. № дубл.  |  |         |   |
| Взам. инв. Nº |  |         |   |
| Подп. и дата  |  |         |   |
| Инв. № подл.  |  | Лист 33 |   |

## 7 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 7.1 Оценка трудоёмкости

Трудоёмкость — это показатель, характеризующий затраты рабочего времени на производство определённой потребительной стоимости или на выполнение конкретной технологической операции[1]. Трудоёмкость определяет эффективность использования одного из главных производственных ресурсов — рабочей силы. На величину трудоёмкости влияет ряд факторов: технический уровень производства (фондовооружённость труда и энерговооружённость труда, полезные свойства предметов труда, технология), квалификация работников, организация и условия труда, сложность изготовляемой продукции и др. В узком смысле под трудоёмкостью понимаются средние затраты живого труда на единицу или на весь объём изготовленной продукции. Мера измерения — рабочее время. Показатель трудоемкости является обратным показателю производительности труда и рассчитывается по формуле 1:

$$T = \frac{T_w}{C_p},\tag{1}$$

где T — трудоемкость;

 $T_w$  — рабочее время;

Инв. № дубл.

nHg

Взам

Инв. № подл.

 $C_p$  — количество произведенной продукции.

При оценке трудоемкости разработки ИС следует учитывать особенности данного вида продукции. Как правило на выходе получается один законченный продукт, на разработку которого потрачены все усилия.

Трудоемкость разработки системы прямо зависит от того, сколько времени занимает каждый этап разработки системы. Подходить к прогнозированию того, сколько времени займет тот или иной этап разработки, нужно крайне ответственно, чтобы свести погрешности в оценке трудоемкости работ к минимальным значениям.

В настоящее время для оценки трудоемкости разработки ИС применяется метод оценки работ в человеко-часах. Этот метод показал свою эффективность как при разработке автоматизированной системы одним человеком, так и при разработ-

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

ке одной системы целой командой разработчиков.

Для определения общей трудоемкости разработки системы целесообразно рассмотреть трудоемкости каждого этапа разработки системы в отдельности, после чего произвести расчет общей трудоемкости по формуле 2:

$$T_{gen} = \sum_{i=1}^{n} t_i, \tag{2}$$

где  $T_{gen}$  — общая трудоемкость разработки системы;

 $t_i$  — трудоемкость работ на і-й стадии разработки;

n — количество стадий.

Основываясь на ГОСТ 34.601-90[2] можно выделить следующие стадии и этапы разработки информационной системы, а также оценки трудоёмкости по каждой стадии, представленной в таблице 7.

Таблица 7 – Распределение времени разработки системы по стадиям и видам работ с оценкой их трудоемкости

| Стадии             | Этапы работ                                   | Трудоёмкость,<br>чел*ч |
|--------------------|---|------------------------|
| Формирование тре-  | Обследование объекта и обоснование необходи-  | 40                     |
| бований            | мости создания АС.                            |                        |
|                    | Формирование требований пользователя к АС.    |                        |
| Разработка концеп- | Изучение объекта.                             | 60                     |
| ции АС             | Проведение необходимых научно-                |                        |
|                    | исследовательских работ.                      |                        |
|                    | Разработка вариантов концепции АС, удовлетво- |                        |
|                    | ряющего требованиям пользователя.             |                        |
| Техническое зада-  | Разработка и утверждение технического задания | 40                     |
| ние                | на создание АС.                               |                        |
| Эскизный проект    | Разработка предварительных проектных решений  | 120                    |
|                    | по системе и её частям.                       |                        |
|                    | Разработка документации на АС и её части.     |                        |
| Технический про-   | Разработка проектных решений по системе и её  | 120                    |
| ект                | частям.                                       |                        |
|                    | Разработка документации на АС и её части.     |                        |
|                    | Разработка и оформление документации на по-   |                        |
|                    | ставку изделий для комплектования АС и (или)  |                        |
|                    | технических требований (технических заданий)  |                        |
|                    | на их разработку.                             |                        |

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

№ подл.

BKP-YnГTY-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

| Рабочая документа- | Разработка рабочей документации на систему и её | 32 |
|--------------------|---|----|
| ция                | части.  |    |
| Тестирование       | Проведение предварительного тестирования.       | 80 |
|                    | Проведение опытной эксплуатации.                |    |
|                    | Проведение приемочного тестирования.            |    |
| Ввод в действие    | Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в   | 24 |
|                    | действие.                                       |    |
|                    | Подготовка персонала.                           |    |
|                    | Комплектация АС поставляемыми изделиями         |    |
|                    | (программными и техническими средствами,        |    |
|                    | программно-техническими комплексами, инфор-     |    |
|                    | мационными изделиями).                          |    |
|                    | Пусконаладочные работы.                         |    |

Таким образом, общая трудоемкость разработки системы составила 516 часов, что равно 64,5 восьмичасовым рабочим дням.

## 7.2 Расчёт затрат

### 7.2.1 Расчёт затрат на материальные ресурсы

К материальным ресурсам относятся различные виды сырья, материалов, топлива, энергии, комплектующих и полуфабрикатов, которые организации приобретают для использования в своей хозяйственной деятельности с целью выпуска продукции, выполнения работ, оказания услуг.

Совокупность затрат на приобретение материальных ресурсов называется материальными затратами, являющимися одним из экономических элементов сто-имости готовой продукции. Следовательно, чем меньше материальные затраты, тем меньше себестоимость, что позволяет предприятию увеличить прибыль от реализации продукции.

Что касается разработки ИС, то в данной сфере материальные затраты не столь значительны. И основная доля затрат приходится на оплату труда разработчиков.

Расчет затрат на материальные ресурсы производится по формуле 3:

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Инв. № дубл.

nHg

Взам

Подп. и дата

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

$$C_{mat} = \sum_{i=1}^{n} E_i \times C_i, \tag{3}$$

где  $C_{mat}$  — затраты на материальные ресурсы;

 $E_i$  — расход і-го вида материального ресурса, измеренный в натуральных величинах;

 $C_i$  — цена за единицу і-го вида материального ресурса, измеренная в руб.;

i — вид материального ресурса;

n — общее количество используемых видов материальных ресурсов.

Ресурсы, используемые при разработке программного продукта представлены в табл. 8.

Таблица 8 – Затраты на материальные ресурсы

| №     | Наименование        | Единица | Требуемое ко- | Цена за еди- | Сумма, руб |  |  |
|-------|---------------------|---------|---------------|--------------|------------|--|--|
|       |                     | измере- | личество еди- | ницу товара, |            |  |  |
|       |                     | ния     | ниц           | руб          |            |  |  |
| 1     | Ноутбук             | ШТ      | 1             | 25000        | 25000      |  |  |
| 2     | Мышь компьютерная   | ШТ      | 1             | 500          | 500        |  |  |
| 3     | Клавиатура          | ШТ      | 1             | 350          | 350        |  |  |
| 4     | Бумага писчая       | упак    | 1             | 250          | 250        |  |  |
| 5     | Канцелярские товары | ШТ      | 1             | 500          | 500        |  |  |
| 6     | USB-флеш накопитель | ШТ      | 1             | 800          | 800        |  |  |
| Итого | Итоговая сумма:     |         |               |              |            |  |  |

По итогам расчета затраты на материальные ресурсы, требуемые при разработке ИС, составили 27400 рублей.

Также необходимо произвести расчет стоимости расходных материалов, требуемых для разработки данной ИС. Затраты на расходные материалы представлены в табл. 9.

Таблица 9 – Затраты на расходные материалы

| N₂    | Наименование           | Единица | Требуемое ко- | Цена за еди- | Сумма, руб |
|-------|------------------------|---------|---------------|--------------|------------|
|       |                        | измере- | личество еди- | ницу товара, |            |
|       |                        | ния     | ниц           | руб          |            |
| 1     | Оплата услуг интернет- | руб/мес | 3             | 650          | 1950       |
|       | провайдера             |         |               |              |            |
| Итого | 1950                   |         |               |              |            |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

По итогам расчета сумма затрат на расходные материалы, требуемые при разработке ИС, составили 1950 рублей.

#### 7.2.2 Расчёт затрат на электроэнергию

Расчет стоимости электроэнергии, затрачиваемой на разработку системы, производится на основе действующих тарифов на электроэнергию, устанавливаемых региональными энергетическими комиссиями.

Общая сумма затрат на электроэнергию рассчитывается по формуле 4.

$$C_{power} = \sum_{i=1}^{n} M_i \times T_i \times R, \tag{4}$$

где  $C_{power}$  — сумма затрат на электроэнергию;

 $M_i$  — паспортная мощность і-го электрооборудования, кВт;

 $T_i$  — время работы і-го оборудования за весь период разработки, ч;

R — тариф электроэнергии, руб./кВт\*ч;

i — вид электрооборудования;

n — количество электрооборудования.

Суммарные затраты на электроэнергию представлены в табл. 10.

Таблица 10 – Затраты на электроэнергию

| Nº    | Наименование               | Паспортная мощ-<br>ность, кВт | Суммарное время работы оборудования за время разработки, ч | Тариф на<br>электро-<br>энергию,<br>руб./кВт*ч | Сумма,<br>руб |
|-------|----------------------------|-------------------------------|--|--|---------------|
| 1     | Ноутбук                    | 0,06                          | 516  | 2,07   | 64,09         |
| 2     | Искусственное<br>освещение | 0,08                          | 516  | 2,07   | 85,45         |
| Итого | овая сумма:                |                               |  |  | 149,54        |

По итогам расчета общие затраты на электроэнергию, требуемые на разработку ИС, составили 149 рублей 54 копейки.

Так как разработка будет проводиться весной, то в расчете стоимости отоп-

| Изм | Лист | № доким | Подо | Пптп |
|-----|------|---------|------|------|

Nodn.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

ления нет необходимости.

#### 7.2.3 Расчёт заработной платы с начислениями

Зарплата начисляется, исходя из установленных на предприятии тарифов, сдельных расценок, окладов и сведений о фактически отработанном работниками времени или сведений об объемах выпущенной продукции. Расчет зарплаты про-изводится на основании таких документов, как штатное расписание, положение об оплате труда, приказы о приеме на работу и трудовые договоры.

Данными документами устанавливается размер и форма оплаты труда конкретного работника. Кроме того, существуют документы, на основании которых зарплата может быть изменена в большую или меньшую сторону: служебные записки, приказы о премировании и т.д. Положение об оплате труда предусматривает поощрительные выплаты и порядок начисления зарплаты применительно к каждой категории работников предприятия.

Существует несколько форм оплаты труда: повременная и сдельная. При повременной оплате труда зарплата выплачивается в зависимости от отработанного времени и от квалификации работника. При сдельной оплате труда зарплата зависит от количества произведенной продукции.

При сдельной оплате труда расчет производится исходя из сдельных расценок, установленных на изделие, и количества обработанных изделий. Чаще всего сдельные расценки, установленные на изготовление единицы продукции, постоянны, поэтому заработок рабочего можно определить как произведение сдельной расценки на объем изготовленной продукции.

При повременной форме оплаты труда зарплата зависит от количества отработанного времени. Для учета фактически отработанного времени ведется табель учета рабочего времени и табель расчета заработной платы.

Для расчета суммы основной заработной платы разработчика системы следует использовать формулу 5.

$$Sal = \sum_{i=1}^{n} R_i \times T_i, \tag{5}$$

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Инв. № дубл.

nHB.

Взам.

Инв. № подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

/lucm

где Sal — сумма основной заработной платы разработчика системы;

 $R_i$  — часовая ставка і-го работника, руб.;

 $T_i$  — время на разработку системы, ч;

i — порядковый номер работника;

n — количество работников.

Суммарные затраты на основную оплату труда разработчика представлены в табл. 11.

Таблица 11 – Затраты на основную оплату труда

| N₂    | Категория работ-   | Трудоемкость разра- | Часовая ставка, | Сумма, руб. |  |  |
|-------|--------------------|---------------------|-----------------|-------------|--|--|
|       | ника               | ботки, чел*ч.       | руб./ч.         |             |  |  |
| 1     | Разработчик систе- | 516                 | 150             | 82560       |  |  |
|       | МЫ                 |                     |                 |             |  |  |
| Итого | Итоговая сумма:    |                     |                 |             |  |  |

Дополнительная заработная плата составляет 0% от основной заработной платы и составляет премию сотрудника. Она учитывается так же, как и основная, и включается в фонд заработной платы. Суммарная заработная плата рассчитывается по формуле 6:

$$Sal_{add} = Sal + 0\% = 82560 \text{ py6}.$$
 (6)

Таким образом суммарная заработная плата разработчика за время разработки системы составит 82560 руб.

После того как определена заработная плата сотрудника необходимо произвести расчет налоговых отчислений, которые предприятие обязано выплатить в пользу государства за сотрудника. Руководствоваться следует Налоговым Кодексом Российской Федерации.

Результаты расчета обязательных взносов для работника, родившегося позже 1967 года, приведены в табл. 12.

### 7.2.4 Расчёт амортизационных отчислений

Расходы на амортизацию можно рассчитать по формуле 7:

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Инв. № дубл.

ПНВ

Взам

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

/lucm

Таблица 12 – Отчисления на обязательные взносы

| Вид отчисления                        | Размер, % |
|---------------------------------------|-----------|
| Пенсионный фонд – страховая часть     | 16        |
| Пенсионный фонд – накопительная часть | 6         |
| ФФОМС                                 | 5,1       |
| ФСС                                   | 2,9       |
| Страхование от несчастных случаев     | 0,2       |
| Налоговая нагрузка                    | 30,2      |
| Начисленно заработной платы, руб.     | 82560     |
| Сумма взносов, руб.                   | 24933,12  |

$$C_a = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \times N_{ai} \times T_{wi}}{100 \times T_{ei}},\tag{7}$$

где  $C_a$  — расходы на амортизацию;

 $C_i$  — стоимость і-го оборудования, руб.;

 $N_{ai}$  — годовая норма амортизации і-го оборудования, %;

 $T_{wi}$  — время работы і-го оборудования за весь период разработки, ч;

 $T_{ei}$  — эффективный фонд времени работы і-го оборудования за год, ч/год;

i — вид оборудования;

n — количество оборудования.

При норме амортизации равной 20% расходы на амортизацию составят:

$$\begin{split} C_a &= \frac{25000 \times 20 \times 516}{100 \times 1986} + \frac{500 \times 20 \times 516}{100 \times 1986} + \\ \frac{350 \times 20 \times 516}{100 \times 1986} + \frac{800 \times 20 \times 516}{100 \times 1986} = 1384,83 \text{ pyb.} \end{split}$$

## 7.3 Расчёт себестоимости разработки

Себестоимость разработки системы определяется совокупностью стоимостей, материальных ресурсов проекта, расходных материалов, стоимости электрической энергии и оплаты труда разработчику.

Итоговый расчет себестоимости проекта приведен в табл. 13.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

Таблица 13 – Себестоимость проекта

| №     | Статья затрат                          | Сумма, руб. |
|-------|--|-------------|
| 1     | Затраты на материальные ресурсы        | 27400       |
| 2     | Затраты на расходные материалы         | 1950        |
| 3     | Затраты на электроэнергию              | 149,54      |
| 4     | Затраты на оплату труда разработчика   | 82560       |
| 5     | Затраты на обязательные взносы         | 24933,12    |
| 6     | Затраты на амортизацию основных фондов | 1384,83     |
| Итого | o:                                     | 138377,49   |

## 7.4 Расчёт плановой прибыли

После расчёта совокупных затрат, требуемых для разработки ИС, необходимо рассчитать прибыль, которую получит предприятие от данной разработки, так как любая разработка выполняется исключительно с целью повышения эффективности какого-либо вида деятельности, сокращения временных и материальных затрат производства.

Информация о затратах и прибылях по типичным услугам, связанным с работой системы, приведены в табл. 14.

Таблица 14 – Список затрат и прибылей, связанных с поддержкой ИС в месяц

| Услуга                     | Частота | Цена | Часов до | Часов после | Прибыль   |
|----------------------------|---------|------|----------|-------------|-----------|
|                            | в мес.  |      | внедре-  | внедрения   |           |
|                            |         |      | ния      |             |           |
| Регистрация подрядчика     | 10      | 100  | 0,5      | 0           | 500,00    |
| Рассылка информации о кон- | 15      | 100  | 2        | 0,5         | 2250,00   |
| курсе                      |         |      |          |             |           |
| Формирование лотов         | 100     | 150  | 1        | 0,25        | 11250,00  |
| Проведение конкурса        | 15      | 150  | 2        | 0,5         | 3375,00   |
| Проверка подрядчика        | 45      | 100  | 1        | 0,25        | 3375,00   |
| Подача заявки              | 100     | 100  | 2        | 0,5         | 15000,00  |
| Регистрация у РОКР         | 10      | 100  | 3        | 0,5         | 2500,00   |
| Отчётность по работам      | 50      | 150  | 6        | 2           | 30000,00  |
| Информирование по работам  | 50      | 100  | 1        | 0,25        | 3750,00   |
| Поддержка ИС               | 3       | 160  | 0        | 80          | -38400,00 |

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Инв. № подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

| Затраты на сервера | 2 | 10 | 0 | 744 | -14880,00 |
|--------------------|---|----|---|-----|-----------|
| Итого:             |   |    |   |     | 18720,00  |

Согласно информации, приведённой выше, прибыль от разработки информационной системы составляет 18720,00 руб.

Число месяцев, за которые система окупится, составляет:

$$O = [\frac{138377, 49}{18720, 00}] = 8 \ \mathrm{mec}.$$

Рентабельность разработки считается как обратная величина от окумаемости на время разработки и составляет 13,53 %. Данная величина является приемлемой.

## 7.5 Выводы по технико-экономическому анализу

В ходе проведенного технико-экономического анализа разработки системы была рассчитана себестоимость разработки системы, которая составила 138377,49 руб.

Прибыль в месяц от данной разработки за вычетом налога составит 18720,00 руб. Программный продукт окупается за 8 месяцев.

Таким образом можно сделать вывод о том, что, потратив деньги на разработку данной системы, заинтересованные организации в лице региональных операторов капитального ремонта в конечном итоге смогут сократить последующие затраты на выполнение процессов, автоматизированных разрабатываемой системой. Для компании ООО «ИнтелСофт» затраты на разработку системы полностью окупятся, и она начнёт приносить прибыль ввиду использования модели распространения программного обеспечения "software as a service".

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Инв. № дубл.

Взам

## 8 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

В эпоху активного развития информационных и компьютерных технологий возникает проблема сохранения благополучия и здоровья человека. Из-за увеличения продолжительности непрерывной работы за персональной ЭВМ, а также последствий этого, будь то постоянный шум, сидячий режим работы или излишняя нагрузка на органы зрения, начали более активное развитие некоторые заболевания и отклонения в здоровье человека.

В отрасли информационных технологий охрана труда в последнее время получает всё большее внимание со стороны работодателей, так как увеличивается число случаев профессиональных заболеваний программистов ввиду особенностей их деятельности. Это в свою очередь негативно сказывается на производительности работника.

Также о повышенном внимании к безопасности при работе с персональной ЭВМ можно судить по тому, что уже на протяжении нескольких лет студенты, обучающиеся на направлениях, связанных с компьютерными науками, не только разрабатывают программные продукты, но и описывают и расчитывают условия безопасной работы за ПЭВМ.

## 8.1 Исходные данные

Таблица 15 – Исходные данные для проектирования

| $N_{0}N_{0}$ | Данные                           | Название                                   |  |
|--------------|----------------------------------|--|--|
| 1            | Тема дипломного проекта          | Информационный портал для организации под- |  |
|              |                                  | рядных работ по капитальному ремонту       |  |
| 2            | Технологический процесс          | Единичный технологический процесс          |  |
| 3            | Оборудование, в т. ч. паспортные |  |  |
|              | данные                           | a) Ноутбук Samsung NP350E5C-S06RU          |  |
|              |                                  | б) Маршрутизатор NetGear WNR3500L v2       |  |
|              |                                  |  |  |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Взам. инв.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

## Продолжение таблицы 15

1 программист, 1 сотрудник отдела контроля каче-

|    |                                      | CIBa  |  |
|----|--------------------------------------|---|--|
| 5  | Исходное состояние системы, ре-      | Ресурсами является Интернет и доступ к внутрен- |  |
|    | сурсы, материалы                     | ней сети ООО «АИС Город». Материалами явля-     |  |
|    |                                      | ются внутренние регламенты ООО «АИС Город».     |  |
| 6  | Энергоносители (электричество,       | Бытовая электросеть 220В.                       |  |
|    | вода, пар, газ, уголь) и их характе- |   |  |
|    | ристики                              |   |  |
| 7  | Расположение рабочего места,         | Рабочее место программиста располагается в ФГ-  |  |
|    | функции персонала                    | БОУ ВПО УлГТУ. Программист разрабатывает ИС.    |  |
|    |                                      | Рабочее место сотрудника отдела контроля каче-  |  |
|    |                                      | ства располагается в офисе ООО АИС Город. Со-   |  |
|    |                                      | трудник отдела КК следит за соблюдением техни-  |  |
|    |                                      | ческого задания при разработке ИС.              |  |
| 8  | Признаки отнесения объекта к         | Отсутствуют.                                    |  |
|    | опасным промышленным объек-          |   |  |
|    | там                                  |   |  |
| 9  | Санитарная характеристика произ-     | Отсутствует.                                    |  |
|    | водства                              |   |  |
| 10 | Характеристика помещений по          | Помещения без повышенной опасности.             |  |
|    | электроопасности                     |   |  |
| 11 | Характеристика среды помещений       | Сухие помещения.                                |  |
| 12 | Категория производства по взры-      | Д — пониженная пожароопасность.                 |  |
|    | вопожарной опасности                 |   |  |
| 13 | Класс пожароопасной зоны             | Отсутствует.                                    |  |
| 14 | Класс взрывоопасной зоны             | Отсутствует.                                    |  |
| 15 | Рассматриваемые стадии «жизнен-      |   |  |
|    | ного цикла» продукции                | а) Формирование требований                      |  |
|    |                                      | б) Разработка концепции АС                      |  |
|    |                                      | в) Техническое задание                          |  |
|    |                                      | г) Эскизный проект                              |  |
|    |                                      | д) Технический проект                           |  |
|    |                                      | е) Рабочая документация                         |  |
|    |                                      | ж) Тестирование                                 |  |
|    |                                      | и) Ввод в действие                              |  |
|    |                                      | к) Сопровождение                                |  |

Название

ства

Инв. № подл.

Лист

№ докум.

 $N_{\underline{0}}N_{\underline{0}}$ 

4

Данные

Персонал (состав, профессии)

Подп.

Дата

BKP-YnГTY-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

| No No | Данные                            | Название                                    |
|-------|-----------------------------------|---|
| 16    | Классы условий труда в соответ-   | По вредности — вредный (III) класс.         |
|       | ствии с Картой аттестации рабоче- | По травмоопасности — допустимый (II) класс. |
|       | го места по условиям труда:       |   |
|       | по вредности,                     |   |
|       | по травмоопасности                |   |
| 17    | Виды загрязнений окружающей       | Отсутствуют.                                |
|       | среды                             |   |

## 8.2 Перечень нормативных документов

- 1. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
- 2. «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудовых процессов. Критерии и классификация условий труда». Р 2.2.2006-05.
- 3. ГОСТ 12.0.003-74.ССБТ. (СТ СЭВ 790-77) Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. М.: Изд-во стандартов, 1996.
- 4. ГОСТ 12.1.003-83.ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. М.: Издво стандартов.1996.
- 5. ГОСТ 12.1.004-91.ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1996.
- 6. ГОСТ 12.1.005-88.ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. М.: Изд-во стандартов, 1996.
- 7. ГОСТ 12.1.006-88.ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведения контроля. М.: Изд-во стандартов, 1998.
- 8. ГОСТ 12.1.019-79.ССБТ (СТ СЭВ 4880-84). Электробезопасность. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1996.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Взам.

- 9. ГОСТ 12.1.030-81.ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление зануление. М.: Изд-во стандартов, 1996.
- 10. ГОСТ 12.1.038-82.ССБТ. Электробезопасность. Предельно-допустимые значения напряжений прикосновения и токов. М.: Изд-во стандартов, 1996.
- 11. Правила устройства электроустановок. М.: Энергия, 1987.
- 12. Общесоюзные нормы технологического проектирования ОНТП 24-86., М.: МВД СССР, 1986.
- 13. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. М.: Стройиздат, 1986.
- 14. СНиП 2.04.05-86. Отопление, вентиляция, кондиционирование возду-ха. М.: Стройиздат, 1988.
- 15. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Анализ проектирования. М.: Энерго, 1996.
- 16. Р 2.2.013-94. Гигиена труда. М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1994.
- 17. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01 03.
- 18. Нормы пожарной безопасности НПБ 88-2001. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.

## 8.3 Анализ потенциально опасных факторов

На рис. 1, приведена принципиальная блок-схема обеспечения безопасности объекта проектирования.

#### 8.3.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов

Опасный производственный фактор — это производственный фактор, воздействие которого в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному ухудшению здоровья.

Воздействие вредного производственного фактора в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

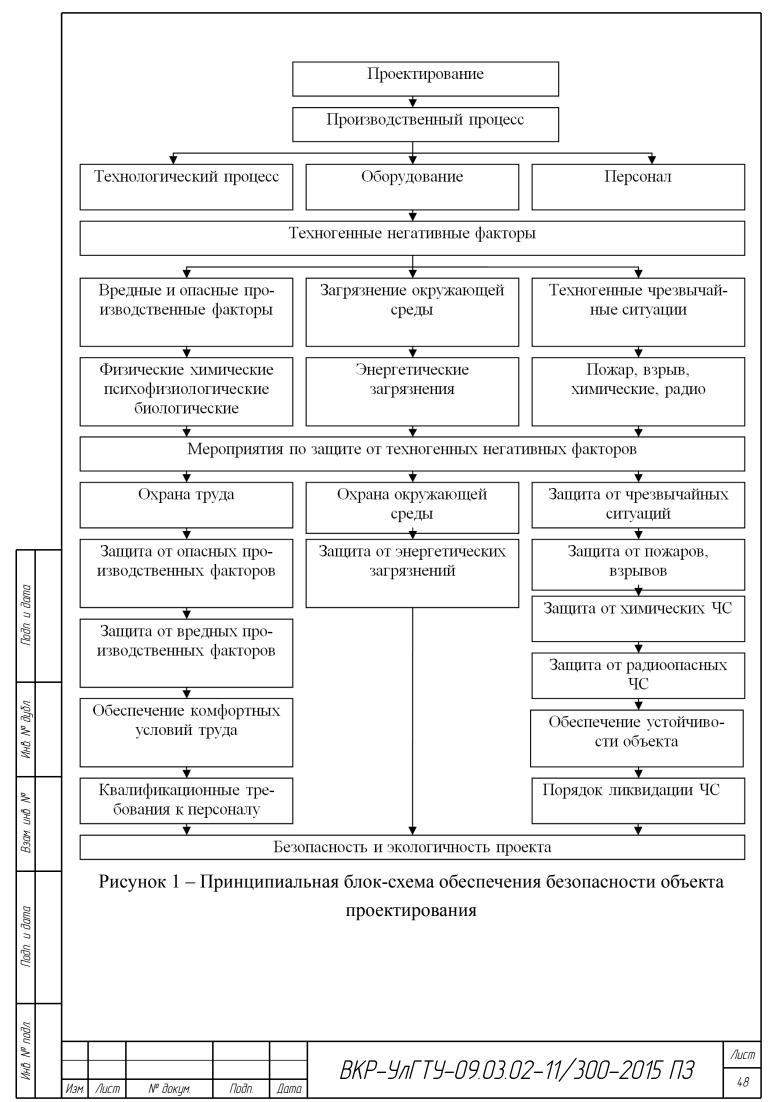
Взам. инв.

и дата

Nodn.

№ подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ



Опасные и вредные производственные факторы согласно ГОСТ 12.0.003-74 подразделяются по природе действия на следующие группы:

- а) физические;
- б) химические;
- в) биологические;
- г) психофизические.

Все факторы, за исключением психофизических, обусловлены воздействием техники и рабочей среды. Психофизиологические факторы связаны с влиянием тяжести и напряженности труда, что в конечном итоге также может привести к заболеваниям.

Так как на рабочем месте, рассматриваемом в рамках данного дипломного проекта, химические и биологические опасные и вредные производственные факторы оказывают незначительное, по сравнению с физическими факторами, влияние, и в рассмотрение они браться не будут.

При работе с ПЭВМ на пользователя в той или иной степени могут воздействовать следующие физические факторы: повышенные уровни переменного электромагнитного и электростатического полей; повышенный уровень статического электричества; повышенный уровень низкоэнергетического (мягкого) рентгеновского ионизирующего излучения; повышенные уровни ультрафиолетового и инфракрасного излучения; повышенное содержание положительных аэроионов в воздухе рабочей зоны; пониженное содержание отрицательных аэроионов; аномальный уровень освещённости рабочей зоны; повышенная яркость фрагментов светового изображения или света, попадающего в поле зрения пользователя; повышенная неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя; повышенная внешняя освещённость экрана; повышенные пульсации светового потока источников света или светового потока, излучаемого экраном; неблагоприятный для работы спектр излучения источников света; повышенная временная нестабильность изображения; мерцание экрана; изменение яркости свечения экрана; повышенная прямая блескость, вызванная попаданием в поле зрения работающего чрезмерно яркого света различных излучающих объектов; повышенная отражённая блескость, обусловленная наличием зеркальных отражений (бликов), в том числе от экрана; повышенный уровень шума; аномальные температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; пожар.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата

№ дубл.

MHB. I

ПНВ

Взам

и дата

Подп.

№ подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

Лист 1, 9

#### **1** Шум

Шум является общебиологическим раздражителем и в определенных условиях может влиять на все органы и системы организма человека. Кроме непосредственного воздействия на орган слуха шум влияет на различные отделы головного мозга, изменяя нормальные процессы высшей нервной деятельности. Шумовые явления обладают свойством аккумуляции: накапливаясь в организме, он все больше и больше угнетает нервную систему. Шум — причина преждевременного утомления, ослабления внимания, памяти.

Согласно СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03, допустимым уровнем звукового давления при работе на ВДТ и ПЭВМ не должно превышать 60 дБ.

Мероприятия по защите от шума, проводимые в производственном помещении соответствуют ГОСТ 12.1.003-83 и других мероприятий по улучшению шумовой обстановки не требуется.

#### 2 Микроклимат

Подп. и дата

UHD.

Взам.

№ подл.

Микроклимат помещений — это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственном помещении, являются:

- а) температура воздуха;
- б) относительная влажность воздуха;
- в) скорость движения воздуха;
- г) интенсивность теплового излучения.

Значительное отклонение микроклимата рабочей зоны от оптимального может быть причиной ряда физиологических нарушений в организме работающих, привести к резкому снижению работоспособности и даже к профессиональным заболеваниям.

В помещениях с вычислительной техникой при выполнении работ операторского типа, связанных с нервно-эмоциональным напряжением, по ГОСТ 12.1.005-88 необходимо соблюдать оптимальные величины показателей:

а) температура помещения в переходный период  $18-22^{\circ}C$ , в холодный пе-

Изм. /1ист № докум. Подп. Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

риод  $22 - 24^{\circ}C$ , в теплый период  $20 - 24^{\circ}C$ ;

- б) подвижность воздуха от 0,1 до 0,2 м/с;
- в) влажность воздуха составляет 60–70%;
- г) воздействие химических веществ отсутствует;
- д) запыленности и загазованности воздуха нет;
- е) выполняются легкие физические работы (1 категория).

Колебания температуры воздуха допускаются до 4%.

Для создания нормальных условий труда в производственных помещениях обеспечивают нормативные значения параметров микроклимата — температуры воздуха, относительную влажность и скорость движения, а также интенсивности теплового излучения.

В ГОСТ 12.1.005-88 указаны оптимальные и допустимые показатели микроклимата в производственных помещениях. Оптимальные показатели распространяются на всю рабочую зону, а допустимые устанавливают раздельно для постоянных и непостоянных рабочих мест в тех случаях, когда по технологическим техническим или экономическим причинам невозможно обеспечить оптимальные нормы.

Мероприятия по обеспечению оптимальных метеоусловий соответствуют ГОСТ 12.1.005-88 и СНиП 2.04.05-86 и других мероприятий по обеспечению микроклимата не требуется.

## 3 Электрический ток

№ дубл.

ПНВ

Взам.

Опасное и вредное воздействие на людей электрического тока проявляется в виде электротравм и профессиональных заболеваний. Степень опасного и вредного воздействий на человека электрического тока зависит от:

- а) рода и величины напряжения и тока;
- б) частоты электрического тока;
- в) пути прохождения тока через тело человека (наибольшая опасность возникает при непосредственном прохождении тока через жизненно важные органы);
- г) продолжительности воздействия на организм человека (с течением времени резко падает сопротивление кожи человека, более вероятным становится поражение сердца, и накапливаются другие отрицательные последствия);
- д) условий внешней среды.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

Согласно ГОСТ 12.1.038-82, человек начинает ощущать протекающий через него ток в 0,3 мА (50  $\Gamma$ ц), 0,4 мА (400  $\Gamma$ ц) и 1 мА (постоянный). Это пороговый ощутимый ток. Ток 10 – 15 мА (50  $\Gamma$ ц) называется пороговым не отпускающим. Он вызывает судорожные сокращения мышц руки, в которой зажат проводник. Ток 25 – 50 мА (50  $\Gamma$ ц) приводит к затруднению и даже прекращению дыхания, а при 100 мА ток вызывает остановку или фибрилляцию сердца (хаотические и разновременные сокращения волокон сердечной мышцы, полностью нарушающие ее работу как насоса), прекращение кровообращения и смерть. При постоянном токе пороговый не отпускающий ток 50 – 70 мА, а фибрилляционный – до 0,3  $\Lambda$ .

Существует два вида электротравм:

Электрические удары — это возбуждение живых тканей организма протекающим через него электрическим током, проявляющееся в непроизвольных судорожных сокращениях различных мышц тела. В результате электрического удара могут возникнуть или обостриться сердечно-сосудистые заболевания, а также нервные болезни. Нередко появляется рассеянность, ослабевают память и внимание.

Электрические травмы — это поражение внешних частей тела человека, к ним относятся: электрический ожог, электрометаллизация кожи и электрические знаки тока.

Причинами смерти от электрического тока могут быть прекращение работы сердца, остановка дыхания и электрический шок.

#### 4 Электромагнитное и ионизирующее излучение

Электромагнитным излучением называется излучение, прямо или косвенно вызывающее ионизацию среды. Контакт с электромагнитными излучениями представляет серьезную опасность для человека.

Основным источником электромагнитного излучения при работе с ПЭВМ является монитор. Дисплей излучает электромагнитные поля (ЭМП) в очень широком диапазоне частот (от 3 Гц до 300 мГц), но преобладают следующие два диапазона:

а) поля, создаваемые блоком сетевого питания и блоком кадровой развертки дисплея (например, с частотой 50–150 Гц – электромагнитные поля от блока питания, проводов и системы вертикального отклонения и модуляции луча ЭЛТ); основной энергетический спектр этих полей сосредоточен в диапазоне частот до 1 кГц;

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Подп. и дата

№ дубл.

MHB. I

ПНВ

Взам

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

Защита от электромагнитного излучения компьютера приведены в списке ниже.

- 1. По возможности, стоит приобрести жидкокристаллический монитор, поскольку его излучение значительно меньше, чем у распространённых ЭЛТ мониторов (монитор с электроннолучевой трубкой).
- 2. Системный блок и монитор должен находиться как можно дальше от человека.
- 3. Не оставлять компьютер включённым на длительное время, если он не используется, например, использовать «спящий режим» для монитора.
- 4. В связи с тем, что электромагнитное излучение от стенок монитора намного больше, лучше постараться поставить монитор в угол, так что бы излучение поглощалось стенами. Особое внимание стоит обратить на расстановку мониторов в офисах.
- 5. По возможности сократить время работы за компьютером и чаще прерывать работу.
- 6. Компьютер должен быть заземлён. Если есть защитный экран, то его тоже следует заземлить, для этого специально предусмотрен провод на конце которого находиться металлическая прищепка (не цепляйте её к системному блоку).

Ионизирующее излучение — это любое излучение, вызывающее ионизацию среды, т.е. протекание электрических токов в этой среде, в том числе и в организме человека, что часто приводит к разрушению клеток, изменению состава крови, ожогам и другим тяжелым последствиям.

Излучения на расстоянии 40 см от экрана составляют около 0.08 мкР/ч, что не превышает нормы. И по данному фактору можно отнести работы с персональным компьютером к допустимым по степени вредности.

Исходя из вышесказанного, условия работы с персональным компьютером удовлетворяют требованиям Р 2.2.013-94 и СанПиН 2.2.2./2.4.1340 03, но необходимы дополнительные меры защиты в виде регламентирования рабочего времени.

#### 5 Освещённость

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

№ дубл.

MHB. I

ПНВ

Взам

и дата

Nodn.

№ подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

Правильно спроектированное и выполненное производственное освещение улучшает условия зрительной работы, снижает утомляемость, способствует повышению производительности труда, благотворно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействие на работающего, повышает безопасность труда и снижает травматизм.

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или профзаболеваниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности.

Существует три вида освещения — естественное, искусственное и совмещенное (естественное и искусственное вместе).

Естественное освещение — освещение помещений дневным светом, проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях помещений.

Естественное освещение характеризуется тем, что меняется в широких пределах в зависимости от времени дня, времени года, характера области и ряда других факторов.

Искусственное освещение применяется при работе в тёмное время суток и днем, когда не удаётся обеспечить нормированные значения коэффициента естественного освещения (пасмурная погода, короткий световой день).

Освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным, называется совмещённым освещением.

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное, охранное. Рабочее освещение, в свою очередь, может быть общим или комбинированным. Общее — освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно или применительно к расположению оборудования. Комбинированное — освещение, при котором к общему добавляется местное освещение.

Согласно СНиП II-4-79 в помещений вычислительных центров необходимо применить систему комбинированного освещения.

При выполнении работ категории высокой зрительной точности (наименьший размер объекта различения 0,3–0,5мм) величина коэффициента естественно-

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

№ дубл.

MHB. I

ПНВ

Взам

Nodn.

№ подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

го освещения (КЕО) должна быть не ниже 1,5%, а при зрительной работе средней точности (наименьший размер объекта различения 0,5.1,0 мм) КЕО должен быть не ниже 1,0%. В качестве источников искусственного освещения обычно используются люминесцентные лампы типа ЛБ или ДРЛ, которые попарно объединяются в светильники, которые должны располагаться над рабочими поверхностями равномерно.

Требования к освещенности в помещениях, где установлены компьютеры, следующие: при выполнении зрительных работ высокой точности общая освещенность должна составлять 300лк, а комбинированная — 750лк; аналогичные требования при выполнении работ средней точности — 200 и 300лк соответственно.

Кроме того все поле зрения должно быть освещено достаточно равномерно — это основное гигиеническое требование. Иными словами, степень освещения помещения и яркость экрана компьютера должны быть примерно одинаковыми, т.к. яркий свет в районе периферийного зрения значительно увеличивает напряженность глаз и, как следствие, приводит к их быстрой утомляемости.

#### 8.3.2 Анализ воздействия на окружающую среду

В жизненном цикле компьютерной техники можно выделить три этапа: про-изводство, эксплуатация, утилизация.

Вопросы защиты окружающей среды в процессе производства компьютеров возникли давно и регламентируются сейчас, в частности стандартом ТСО-03 NUTEC, по которому контролируются выбросы токсичных веществ, условия работы и др. Согласно ТСО-03 произведенное оборудование может быть сертифицировано лишь в том случае, если не только контролируемые параметры самого оборудования соответствуют требованиям этого стандарта, но и технология производства этого оборудования отвечает требованиям стандарта.

Воздействие компьютеров на окружающую среду при эксплуатации регламентировано рядом стандартов. Выделяют две группы стандартов и рекомендаций: по безопасности и эргономике.

При утилизации старых компьютеров происходит их разработка на фракции: металлы, пластмассы, стекло, провода, штекеры. Из одной тонны компьютерного

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Инв. № дубл.

ПНВ

Взам

Подп. и дата

Инв. № подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

лома получают до 200 кг меди, 480 кг железа и нержавеющей стали, 32 кг алюминия, 3 кг серебра, 1 кг золота и 300 г палладия.

Переработку промышленных отходов производят на специальных полигонах, создаваемых в соответствии с требованиями СНиП 2.01.28-85 и предназначенных для централизованного сбора обезвреживания и захоронения токсичных отходов промышленных предприятий, НИИ и учреждений.

#### 8.3.3 Анализ возможных чрезвычайных ситуаций

Чрезвычайная ситуация (ЧС) — это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

ЧС являются многофакторными событиями, которые могут возникать в результате многочисленных причин, в различных условиях и приводить к разнообразным последствиям.

По происхождению ЧС подразделяются на природные, техногенные, антропогенные, военные.

Под техногенной ЧС понимается состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной ЧС на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей среде (ГОСТ 22.0.05-94).

Авария — опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению транспортного или производственного процесса, а также нанесению ущерба окружающей природной среде (ГОСТ 22.0.05-94). Крупная авария, как правило с человеческими жертвами, является катастрофой.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 21 мая 2007 г. N 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата

Инв. № дубл.

nHB.

Взам.

Подп. и дата

инв. № подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

ЧС подразделяются в зависимости от показателей:

- а) количество людей, пострадавших в ЧС;
- б) количество людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности;
- в) размер материального ущерба;
- г) размер ущерба окружающей среде;
- д) размер зоны распространения поражающих факторов.

При идентификации возможных техногенных ЧС, связанных с объектом проектирования, необходимо провести их анализ в зависимости от происхождения, масштаба распространения, вида поражающих факторов. Так, например, для котельной возможными ЧС являются пожар, взрыв, вызванные воспламенением газа, мазута; разгерметизация систем, работающих под давлением, и воздействие рабочих сред на человека, а аварии в системах электроснабжения приведут к потере их устойчивости.

Существует ряд отраслей производства, которые, в случае возникновения на них аварий, могут создавать наиболее опасные ситуации. Они относятся к опасным производственным объектам.

Из анализа промышленных аварий и катастроф следует, что причинами ЧС зачастую являются ошибки при проектировании и недостаточный уровень современных знаний.

Анализ потенциально опасных факторов, связанных с проектируемым объектом, должен явиться основой для обоснования необходимости расчета защиты от наиболее опасного фактора.

К техногенным относят ЧС, происхождение которых связано с техническими объектами, — пожары, взрывы, аварии на химически опасных объектах, выбросы радиоактивных веществ, обрушение зданий, аварии на системах жизнеобеспечения.

К природным относятся ЧС, связанные с проявлением стихийных сил природы, — землетрясения, наводнения, извержения вулканов, оползни, сели, ураганы, смерчи, бури, природные пожары и др.

К экологическим ЧС относятся аномальное природное загрязнение атмосферы, разрушение озонового слоя земли, опустынивание земель, засоление почв, кислотные дожди и др.

К биологическим ЧС относятся эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.

К социальным ЧС относятся события, происходящие в обществе: межнаци-

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Подп. и дата

Инв. № дубл.

ПНВ

Взам.

Подп. и дата

ональные конфликты, терроризм, грабежи, геноцид, войны и др.

Антропогенные ЧС являются следствием ошибочных действий людей.

Чрезвычайные ситуации классифицируются в зависимости от количества людей, пострадавших в этих ситуациях, людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности, от размера материального ущерба, а также границы зон распространения поражающих факторов чрезвычайной ситуации.

Анализ чрезвычайных ситуаций, имевших место в России за последние годы, позволил выделить причины аварийности и травматизма:

- а) человеческий фактор 50,1 %;
- б) оборудование, техника 18,1 %;
- в) технология выполнения работ 7,8 %;
- г) условия внешней среды 16,6 %;
- д) прочие факторы 7,4 %.

В настоящее время заметно возрос удельный вес аварий, происходящих изза неправильных действий обслуживающего технического персонала (более 50 %). Часто это связано с недостаточностью профессионализма, а также неумением принимать оптимальные решения в сложной критической обстановке в условиях дефицита времени.

## 8.4 Мероприятия по охране труда

Охрана труда — это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социльно-экномические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Условно охрану труда (ОТ) можно представить совокупностью четырех составляющих:

- а) правовая охрана труда (ПОТ);
- б) техника безопасности (ТБ);
- в) производственная санитария (ПС);
- г) пожарная безопасность (ПБ).

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

№ дубл.

MHB. I

Взам. инв.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

В соответствии со ст. 210 ТК РФ основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

- а) обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- б) принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, а также федеральных целевых, ведомственных целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;
- в) государственное управление охраной труда;
- г) государственный надзор и контроль за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда;
- д) государственная экспертиза условий труда;
- е) установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда;
- ж) содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;
- и) профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;
- к) расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- л) защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей, на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- м) установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- н) координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности;
- п) распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;
- р) участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;
- с) подготовка специалистов по охране труда и повышение их квалификации;

Изм. Лист Nº докум. Подп. Дата

MHB. I

UHD.

Взам

№ подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

- т) организация государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;
- у) обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;
- ф) международное сотрудничество в области охраны труда;
- х) проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- ц) установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами.

Производственные процессы должны быть пожаро- и взрывобезопасными. Производственные процессы не должны загрязнять окружающую среду (воздух, почву, водоемы) выбросами вредных веществ.

#### 8.4.1 Мероприятия по обеспечению комфортных условий труда

В целях предотвращения неблагоприятного влияния на здоровье работников вредных факторов производственной среды и трудового процесса при использовании ими персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) режим их работы рекомендовано устанавливать в зависимости от вида и категории трудовой деятельности.

Виды трудовой деятельности разделяются на три группы: группа А — работа по считыванию информации с монитора компьютера с предварительным запросом; группа Б — работа по вводу информации; группа В — творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ. При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к разным видам трудовой деятельности, за основную работу с ПЭВМ следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Для видов трудовой деятельности устанавливаются три категории тяжести

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Инв. № дубл.

ПНВ

Взам

и дата

Nodn.

Инв. № подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 F13

и напряженности работы с ПЭВМ, которые определяются: для группы A — по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену; для группы B — по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40000 знаков за смену; для группы B — по суммарному времени непосредственной работы с ПЭВМ за рабочую смену, но не более 6 часов за смену.

В зависимости от категории трудовой деятельности и уровня нагрузки за рабочую смену при работе с ПЭВМ устанавливается суммарное время регламентированных перерывов.

Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПЭВМ рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПЭВМ и без него.

При возникновении у работающих с ПЭВМ зрительного дискомфорта и других неблагоприятных субъективных ощущений, несмотря на соблюдение санитарногигиенических и эргономических требований, рекомендуется применять индивидуальный подход с ограничением времени работы с ПЭВМ.

В случаях, когда характер работы требует постоянного взаимодействия с монитором компьютера (набор текстов или ввод данных и т.п.) с напряжением внимания и сосредоточенности, при исключении возможности периодического переключения на другие виды трудовой деятельности, не связанные с ПЭВМ, рекомендуется организация перерывов на 10 - 15 мин. через каждые 45 - 60 мин. работы.

Продолжительность непрерывной работы с ПК без регламентированного перерыва не должна превышать одного часа.

При работе с ПЭВМ в ночную смену (с 22 до 6 часов) независимо от категории и вида трудовой деятельности продолжительность регламентированных перерывов следует увеличивать на 30 %.

Существует множество превентивных (предупредительных) мероприятий, позволяющих повысить безопасность работы. Одно из них заключается в создании на рабочем месте соответствующего инженерного обеспечения. Задача — сделать работу более комфортабельной, менее утомительной, помочь работнику стать более бдительным, менее открытым для несчастных случаев.

Работающим на ПЭВМ с высоким уровнем напряженности во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня рекомендуется посещать специально оборудованные комнаты для снятия напряжения.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата

Инв. № дубл.

ПНВ

Взам

Nodn.

Инв. № подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

# 8.4.2 Мероприятия по защите от опасных и вредных производственных факторов

Задачей защиты человека от опасных вредных производственных факторов (ОВПФ) является снижение уровня вредных факторов, не превышающих ПДУ и ПДК и риска появления опасных факторов до величин приемлемого риска.

Основные мероприятия по защите человека от опасных и вредных производственных факторов приведены ниже.

- 1. Совершенствование технологии производств и технических средств с целью снижения уровня ОВПФ.
- 2. Защита расстоянием (удаление от источника ОВПФ).
- 3. Защита временем (уменьшение времени пребывания в зоне действия ОВПФ).
- 4. Применение средств защиты:
  - 1) применение средств коллективной защиты;
  - 2) применение средств индивидуальной защиты.

Защита человека от физических негативных факторов осуществляется тремя основными методами:

- а) ограничение времени пребывания в зоне действия физического поля;
- б) удаление от источника поля;
- в) применение средств защиты.

Для защиты от акустических колебаний (шума, ультра и инфразвука) проводят следующие мероприятия:

- а) снижение звуковой мощности источника звука;
- б) размещение рабочих мест с учетом направленности излучения от источника звука;
- в) акустическая обработка помещений (применение звукопоглощения облицовки, штучные, объемные поглотители различных конструкций, подвешенные к потолку помещений);
- г) применение звукоизоляции (глушители);
- д) применение средств индивидуальной защиты (наушники, шлемы, беруши).

Для снижения воздействия электромагнитного и ионизирующего излучения

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

№ дубл.

MHB. I

UHD.

Взам.

№ подл.

BKP-YAFTY-09.03.02-11/300-2015 N3

рекомендуется применять мониторы с пониженным уровнем излучения, устанавливать защитные экраны, а также соблюдать регламентированные режимы труда и отдыха.

Защита работника от негативного воздействия источника внешнего ионизирующего излучения достигается путем:

- а) снижение мощности источника излучения до минимально необходимой величины;
- б) увеличение расстояния между источником излучения и работником;
- в) уменьшение продолжительности работы в зоне излучения;
- г) установление между источником излучения и работником защитного экрана.

## 8.5 Мероприятия по охране окружающей среды

Для охраны окружающей среды необходимо разработать и освоить оптимальную технологию утилизации устаревших или пришедших в негодность внутренних заменяемых компонентов компьютера (интегральных схем, плат, микроконтроллеров, механических частей компьютера, шлейфов и т.д.), а также внешних магнитных носителей.

Для этого на первом этапе утилизации необходимо сортировать и складировать в отдельные контейнеры отходы «различной природы» (отдельно провода, отдельно платы, отдельно различные механизмы, отдельно бумагу).

На втором этапе нужно отделять от неработающих деталей исправные части и использовать их в качестве запчастей для работающих изделий, если это возможно.

Оставшиеся — сдавать в соответствующие профильные ремонтные или утилизирующие организации.

Иэм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата

№ дубл.

MHB. I

Взам. инв.

№ подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

## 8.6 Мероприятия по защите от чрезвычайных ситуаций

В качестве основных направлений в решении задач обеспечения защиты от чрезвычайных ситуаций могут рассматриваться следующие:

- а) прогнозирование и оценка возможных последствий чрезвычайных ситуаций;
- б) планирование мероприятий по предотвращению или уменьшению вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, а также сокращению масштабов их последствий;
- в) обеспечение устойчивой работы объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях;
- г) обучение населения действиям в чрезвычайных ситуациях;
- д) ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.

Для тушения пожаров в рассматриваемом помещении нужно использовать либо порошковые составы, либо установки углекислотного тушения, т.к. при использовании воды и пены велика вероятность поражения электрическим током.

Выбор типа огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. При их значительных размерах необходимо использовать передвижные огнетушители.

Число огнетушителей одного из типов для разных категорий помещений необходимо устанавливать из таблиц, приведенных в нормах оснащения помещений ручными или передвижными огнетушителями.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 30 м для помещений категории В и 70 м для помещений категории Д.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

Для профилактики пожарной безопасности организуется обязательный инструктаж по правилам пожарной безопасности. Кроме этого необходимо наличие планов эвакуации и назначение ответственных лиц.

Рассматриваемое рабочее место оборудовано огнетушителем и системой пожарной сигнализации.

Дополнительных мер по защите от ЧС не требуется.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Подп. и дата

Инв. № дубл.

ПНВ

Взам

и дата

Nodn.

BKP-Y1/TY-09.03.02-11/300-2015 N3

#### 8.7 Расчётная часть

#### 8.7.1 Расчёт освещённости

Профессиональным заболеванием операторов и программистов является ухудшение зрения. Так как параметры помещения, в котором ведется работа, и используемой техники (персональной ПЭВМ) удовлетворяют санитарным нормам, то особое внимание следует уделить освещенности рабочего места.

Расчет освещенности проводится с путем расчета коэффициента использования с использованием метода светового потока). Он позволяет учесть прямую и отраженную составляющую светового потока от потолка, стен и рабочих поверхностей.

Имеются следующие исходные данные:

- а) площадь помещения 2,5х4 м;
- б) высота подвеса светильников  $h_{cs}$ = 2,5 м;
- в) источник освещения лампа люминесцентная (ЛБА), яркость фона светлая;
- г) яркость объекта средняя;
- д) система освещения общая;
- е) коэффициент отражения побеленного потолка:  $p_{\rm n}$ = 0,7;
- ж) коэффициент отражения стен, обклеенных обоями:  $p_c = 0.5$ ;
- и) коэффициент отражения расчетной поверхности:  $p_p = 0.3$ .

По таблице «Нормы освещенности при искусственном освещении и коэффициент естественного освещения (для 3 пояса светового климата РФ) при естественном и совмещенном освещении» (СНиП 23-05-95), исходя из характеристик зрительной работы определяем разряд и подразряд зрительной работы как IV-В. Данному разряду соответствует норма искусственного освещения при системе комбинированного освещения 300 лк.

Норма рабочего искусственного освещения составляет  $E_{\rm or}=400$  лк. Коэффициент запаса равен  $K_3=1,5$ , высота подвеса светильников  $h_{\rm cs}=2,2$  м.

Определяем индекс помещения:

$$i = rac{a \cdot b}{(a + b) \cdot h_{
m cb}} = rac{2,5 \cdot 4}{(2,5 + 4) \cdot 2.5} pprox 0,6$$

Тип лампы — ЛБА, люминесцентная белого света, амальгамная. Интерпо-

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Инв. № дубл.

ПНВ

Взам

Подп. и дата

№ подл.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

лированием находим коэффициент использования:  $\eta = 0.52$ .

Определяем расстояние между светильниками и по нему — число светильников в помещении. Рекомендованное отношение  $\lambda=\frac{I_{\rm cB}}{h_{\rm cB}}$  равно 0,8–1,2. Принимаем  $\lambda=0$ ,8, тогда  $I_{\rm cB}=0$ ,  $8\cdot 2$ , 5=2 м.

Число светильников при размещении по углам квадрата вычисляется по формуле:

$$n=rac{a\cdot b}{I_{\mathrm{CP}}^2}=rac{2,5\cdot 4}{4}pprox 3$$

Определяем световой поток одной лампы. Коэффициент минимальной освещенности, зависящий от размещения и светораспределения светильников, создающих некоторую неравномерность распределения светового потока по расчетной плоскости, принимаем равным Z=1,1.

$$\Phi_o=rac{E\cdot S\cdot Z\cdot K_3}{n\cdot \eta}=rac{400\cdot 10\cdot 1,1\cdot 1,5}{3\cdot 0,52}pprox 4231$$
(лм)

Выбираем лампу ЛБ-80-7 со световым потоком 5200 лм, срок продолжительности горения 12000 час, мощность 80 Вт. Суммарная мощность осветительной установки общего освещения:

$$P = P_o \cdot n = 80 \cdot 3 = 240 (B_T)$$

Таким образом, на площадь 2,5 х 4 м для работы за дисплеем при общем освещении должны использоваться 3 светильника по 1 лампе ЛБА-80-7.

#### 8.7.2 Расчёт освещённости

Одним из неблагоприятных факторов производственной среды является высокий уровень шума, создаваемый печатными устройствами, оборудованием для кондиционирования воздуха, вентиляторами систем охлаждения в самих ЭВМ.

Для решения вопросов о необходимости и целесообразности снижения шума необходимо знать уровни шума на рабочем месте оператора.

Уровень шума, возникающий от нескольких некогерентных источников, работающих одновременно, подсчитывается на основании принципа энергетического суммирования излучений отдельных источников:

$$L_{\sum} = 10lg \sum_{i=1}^{i=n} 10^{0.1L}, \tag{8}$$

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

UHD.

Взам

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

где  $L_i$  — уровень звукового давления і-го источника шума;

n — количество источников шума.

Полученные результаты расчета сравнивается с допустимым значением уровня шума для данного рабочего места. Если результаты расчета выше допустимого значения уровня шума, то необходимы специальные меры по снижению шума. К ним относятся: облицовка стен и потолка зала звукопоглощающими материалами, снижение шума в источнике, правильная планировка оборудования и рациональная организация рабочего места оператора.

Уровни звукового давления источников шума, действующих на оператора на его рабочем месте представлены в табл. 17.

Таблица 17 – Уровни звукового давления различных источников

| Источник шума | Уровень шума, дБ |
|---------------|------------------|
| Жесткий диск  | 40               |
| Вентилятор    | 45               |
| Монитор       | 17               |
| Клавиатура    | 10               |
| Принтер       | 45               |
| Сканер        | 42               |

Обычно рабочее место оператора оснащено следующим оборудованием: винчестер в системном блоке, вентилятор(ы) систем охлаждения ПЭВМ, монитор, клавиатура, принтер и сканер.

Подставив значения уровня звукового давления для каждого вида оборудования в формулу, получим:  $L_{\sum}=10lg(10^4+10^{4.5}+10^{1.7}+10^1+10^{4.5}+10^{4.2})=49.5$  дБ.

Полученное значение не превышает допустимый уровень шума для рабочего места оператора, равный 65 дБ (ГОСТ 12.1.003-83). И если учесть, что вряд ли такие периферийные устройства как сканер и принтер будут использоваться одновременно, то это число будет еще ниже.

Инв. № подл.

#### 8.8 Оценка эффективности принятых решений

В данном разделе был произведен анализ основных вредных и опасных факторов исследуемого объекта. По результатам анализа были разработаны мероприятия по обеспечению безопасных и комфортных условияй труда оператора ЭВМ.

Для проверки соответствия рабочий условий нормативным был произведен расчет освещенности.

Были разработаны мероприятия по охране окружающей среды и противостоянию возможным чрезвычайным ситуациям.

На основании выше изложенного, при условии выполнения всех мероприятий, соблюдения норм трудовой дисциплины и распорядка дня, рабочее место оператора персональной ЭВМ можно считать соответствующим классу труда 3.1.

Такие условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья

| П            | риск повреждения здоровья.         |
|--------------|------------------------------------|
| Подп. и дата |                                    |
| Инв. № дубл. |                                    |
| Взам. инв. № |                                    |
| Подп. и дата |                                    |
| нв. № подл.  | ВКР-ЧЛГТЧ-09 03 02-11/300-2015 П.3 |

Подп.

Дата

№ докум.

|              |         | ŗ     | ВАКЛ       | ЮЧЕ     | сни  | E  |       |                |                       |        |        |       |            |
|--------------|---------|-------|------------|---------|------|----|-------|----------------|-----------------------|--------|--------|-------|------------|
|              |         | ١     | Work in pi | rocess. |      |    |       |                |                       |        |        |       |            |
|              |         |       |            |         |      |    |       |                |                       |        |        |       |            |
|              |         |       |            |         |      |    |       |                |                       |        |        |       |            |
|              |         |       |            |         |      |    |       |                |                       |        |        |       |            |
|              |         |       |            |         |      |    |       |                |                       |        |        |       |            |
| Подп. и дата |         |       |            |         |      |    |       |                |                       |        |        |       |            |
| Инв. № дубл. |         |       |            |         |      |    |       |                |                       |        |        |       |            |
| Взам. инв. № |         |       |            |         |      |    |       |                |                       |        |        |       |            |
| Подп. и дата |         |       |            |         |      |    |       |                |                       |        |        |       |            |
| Инв. № подл. | Изм. Ль | UCM . | № дакум.   | Подп.   | Дата | Bi | КР-Ул | ΓΤ <i>Υ</i> –0 | 19.03.02<br>Kooyoobaa | ?-11/3 | 300-20 | 715 П | Лист<br>69 |

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1. Академик. Трудоёмкость [Электронный ресурс]. [Б. м.: б. и.], 2015. URL: http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/141470/Трудоёмкость (дата обращения: <math>05.04.2015).
- 2. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания. [Текст]. М.: Изд-во стандартов, 1997.

| Подп. и дата |      |      |          |       |      |                                   |        |           |
|--------------|------|------|----------|-------|------|-----------------------------------|--------|-----------|
| Инв. № дубл. |      |      |          |       |      |                                   |        |           |
| Взам. инв. № |      |      |          |       |      |                                   |        |           |
| Подп. и дата |      |      |          |       |      |                                   |        |           |
| Эл.          |      |      |          |       |      |                                   |        |           |
| Инв. № подл. | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ |        | icm<br>70 |
| _            |      |      |          |       |      | Копиповал                         | Фолмал |           |

Копировал

|               |      |      | ПРИЛ       | ОЖЕ     | СНИ  | Я   |         |          |        |        |            |
|---------------|------|------|------------|---------|------|-----|---------|----------|--------|--------|------------|
|               |      |      | Work in pi | rocess. |      |     |         |          |        |        |            |
|               |      |      |            |         |      |     |         |          |        |        |            |
|               |      |      |            |         |      |     |         |          |        |        |            |
|               |      |      |            |         |      |     |         |          |        |        |            |
|               |      |      |            |         |      |     |         |          |        |        |            |
| Подп. и дата  |      |      |            |         |      |     |         |          |        |        |            |
| Инв. № дубл.  |      |      |            |         |      |     |         |          |        |        |            |
| Взам. инв. Nº |      |      |            |         |      |     |         |          |        |        |            |
| Подп. и дата  |      |      |            |         |      |     |         |          |        |        |            |
| Инв. № подл.  | Изм. | Лист | № докум.   | Подп.   | Дата | ВКР | Р-УлГТ: | Y-09.03. | /300-2 | 2015 l | Лист<br>71 |