

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Компьютерных систем и сетей
Кафедра Программного обеспечения информационных технологий

К защите допустить:

Заведующая кафедрой ПОИТ

_____ Н. В. Лапицкая

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

на тему:

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

БГУИР ДП 1-40 01 01 01 ??? ПЗ

Студент ? . ? . ??????

Руководитель ? . ? . ??????

Консультанты:

от кафедры ПОИТ ? . ? . ?????

по экономической части В. А. Палицын

Нормоконтролёр ? . ? . ?????

Рецензент

Минск 2017

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 34 с., 3 рис., 8 табл., 30 формул, 4 источника.
ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО, ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ, УНИВЕРСИТЕТ,
ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА, РАСПИСАНИЕ,
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Цель настоящего дипломного проекта состоит в разработке программной системы, предназначенной для эффективной автоматизации задач участников учебного процесса: студентов и преподавателей.

В процессе анализа предметной области были выделены основные аспекты процесса образования в университетах, которые в настоящее время практически не охвачены автоматизацией. Было проведено их исследование и моделирование. Кроме того, рассмотрены существующие средства, разрозненно применяемые сотрудниками университетов и обучаемыми людьми (так называемые частичные аналоги). Выработаны функциональные и нефункциональные требования.

Была разработана архитектура программной системы, для каждой ее составной части было проведено разграничение реализуемых задач проектирование, уточнение используемых технологий и собственно разработка. Были выбраны наиболее современные средства разработки, широко применяемые в индустрии.

Полученные в ходе технико-экономического обоснования результаты о прибыли для разработчика, пользователя, уровень рентабельности, а также экономический эффект доказывают целесообразность разработки проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Анализ литературных источников, прототипов и формирование требований к проектируемому программному средству	8
1.1 Аналитический обзор литературных источников	8
1.2 Обзор существующих аналогов	9
1.3 Требования к проектируемому программному средству	9
2 Моделирование предметной области	13
3 Проектирование программного средства	14
4 Конструирование программного средства	15
5 Тестирование и проверка работоспособности ПС	16
6 Руководство по установке и использованию	19
7 Техничко-экономическое обоснование разработки и внедрения программного средства	20
7.1 Характеристика программного средства	20
7.2 Определение объема и трудоемкости ПС	20
7.3 Расчет сметы затрат	23
7.4 Оценка экономической эффективности применения ПС у пользователя	27
Заключение	31
Список использованных источников	32
Приложение А Фрагменты исходного кода	33

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей пояснительной записке применяются следующие определения и сокращения.

Спецификация – документ, который желательно полно, точно и верифицируемо определяет требования, дизайн, поведение или другие характеристики компонента или системы, и, часто, инструкции для контроля выполнения этих требований [1].

ССДОАОАИИООИ – секта свидетелей драматического отличия аутентификации от авторизации и их обоих от идентификации.

ВВЕДЕНИЕ

Введение

1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРОТОТИПОВ И ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОЕКТИРУЕМОМУ ПРОГРАММНОМУ СРЕДСТВУ

Вводные слова раздела анализа ...

1.1 Аналитический обзор литературных источников

Далее приводится анализ сведений, которые влияют на формулирование требований, выбор архитектуры и дальнейшее проектирование и разработку программного средства.

...

Для проектируемого программного средства актуальны следующие характеристики:

- нет необходимости в организации ресурсоемких вычислений;
- желательна возможность использования мгновенных уведомлений и оповещений;
- желательна доступность приложения на различных компьютерах пользователя.

...

При проектировании архитектуры программной системы почти никогда не ограничиваются единственным архитектурным стилем, поскольку они могут предлагать решение каких-либо проблем в различных областях. В таблице 1.1 приведен вариант категоризации архитектурных стилей.

Таблица 1.1 – Категоризация архитектурных стилей

Категория	Архитектурный стиль
Связь	SOA ¹⁾ , Шина сообщений
Развертывание	Клиент-серверный, трехуровневый, N-уровневый
Предметная область	DDD ²⁾
Структура	Компонентный, объектно-ориентированный, многоуровневый

...

Вот вам следующее:

- а) вот вам ничего;
- б) вот вам дважды ничего;
- в) а вот вам вдобавок еще:

¹⁾Service-oriented architecture – архитектура, ориентированная на сервисы

²⁾Domain-driven design – проблемно-ориентированное проектирование

- 1) снова ничего;
- 2) ничего в который раз.

...

1.2 Обзор существующих аналогов

...

...

...

...

1.3 Требования к проектируемому программному средству

По результатам изучения предметной области, анализа литературных источников и обзора существующих систем-аналогов сформулируем требования к проектируемому программному средству.

...

Расписание занятий для студентов БГУИР

на весенний семестр 2016 - 2017 гг.

Сейчас 3-я учебная неделя

К расписанию преподавателей

иск по группе

Группы 351005 Поиск

Расписание для группы 351005

Занятия

Занятия

- пары, которые проходят на текущей учебной неделе

Печать

Индик	Время	Дисциплина	Подгр.	Ауд.	Преподаватель	Примечание
Политология						
1, 3	13:25-15:00	ПОЛИ (РР)	1	304-1	Базилев Е. И.	
1, 3	15:20-16:55	ПОЛИ (РР)	1	304-1	Базилев Е. И.	
2	18:45-22:20	Оепис (РР)	2	2136-4	Дерюгина Н. С.	
4	18:45-22:20	Оепис (РР)	2	2136-4	Дерюгина Н. С.	
Вторые						
1, 3	15:20-18:40	ПОЛИ (РР)	409-1	1/Якулов А. А.	1/Якулов А. А.	
1, 3	18:45-20:20	ПОБС (РР)	409-1	1/Якулов А. А.	1/Якулов А. А.	
Среды						
1, 3	15:20-16:55	ПОЛИ (РР)	2	216-4	Базилев Е. И.	
1, 3	15:20-16:55	Оепис (РР)	2	315-5	Дерюгина Н. С.	
1, 3	17:05-18:40	ПОЛИ (РР)	1	304-1	Базилев Е. И.	
2, 4	18:45-22:20	ПОБС (РР)	1	108-4	1/Якулов А. А.	
2, 4	18:45-22:20	ПОБС (РР)	1	108-4	Дерюгина Н. С.	
2, 4	15:20-16:55	Оепис (РР)	2	315-5	Дерюгина Н. С.	
2, 4	15:20-16:55	ПОЛИ (РР)	2	315-5	Базилев Е. И.	
Четверсы						
1, 3	13:25-15:00	ПОЛИ (РР)	1	319-4	Базилев Е. И.	
1, 3	15:20-16:55	ПОБС (РР)	1	304-1	Дерюгина Н. С.	
1, 3	15:20-16:55	Оепис (РР)	2	315-5	Дерюгина Н. С.	
2, 4	13:25-15:00	ПОЛИ (РР)	2	2136-4	Базилев Е. И.	
2, 4	15:20-16:55	ПОБС (РР)	2	304-1	Дерюгина Н. С.	
Пятницы						
1, 3	15:20-18:40	Оепис (РР)	2136-4	Дерюгина Н. С.	Дерюгина Н. С.	
1, 3	18:45-20:20	ПОЛИ (РР)	2136-4	Базилев Е. И.	Базилев Е. И.	
Суботы						
1, 3	08:00-09:35	Оепис (РР)	104-4	Мельник Е. Г.	Мельник Е. Г.	
1, 3	09:40-11:20	ПОБС (РР)	104-4	Мельник Е. Г.	Мельник Е. Г.	
1, 3	09:45-11:20	ПОБС (РР)	104-4	Мельник Е. Г.	Мельник Е. Г.	

a

1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		6 курс		7 курс		8 курс		9 курс		10 курс		11 курс		12 курс		13 курс		14 курс		15 курс		16 курс		17 курс		18 курс		19 курс		20 курс		21 курс		22 курс		23 курс		24 курс		25 курс		26 курс		27 курс		28 курс		29 курс		30 курс		31 курс		32 курс		33 курс		34 курс		35 курс		36 курс		37 курс		38 курс		39 курс		40 курс		41 курс		42 курс		43 курс		44 курс		45 курс		46 курс		47 курс		48 курс		49 курс		50 курс		51 курс		52 курс		53 курс		54 курс		55 курс		56 курс		57 курс		58 курс		59 курс		60 курс		61 курс		62 курс		63 курс		64 курс		65 курс		66 курс		67 курс		68 курс		69 курс		70 курс		71 курс		72 курс		73 курс		74 курс		75 курс		76 курс		77 курс		78 курс		79 курс		80 курс		81 курс		82 курс		83 курс		84 курс		85 курс		86 курс		87 курс		88 курс		89 курс		90 курс		91 курс		92 курс		93 курс		94 курс		95 курс		96 курс		97 курс		98 курс		99 курс		100 курс		101 курс		102 курс		103 курс		104 курс		105 курс		106 курс		107 курс		108 курс		109 курс		110 курс		111 курс		112 курс		113 курс		114 курс		115 курс		116 курс		117 курс		118 курс		119 курс		120 курс		121 курс		122 курс		123 курс		124 курс		125 курс		126 курс		127 курс		128 курс		129 курс		130 курс		131 курс		132 курс		133 курс		134 курс		135 курс		136 курс		137 курс		138 курс		139 курс		140 курс		141 курс		142 курс		143 курс		144 курс		145 курс		146 курс		147 курс		148 курс		149 курс		150 курс		151 курс		152 курс		153 курс		154 курс		155 курс		156 курс		157 курс		158 курс		159 курс		160 курс		161 курс		162 курс		163 курс		164 курс		165 курс		166 курс		167 курс		168 курс		169 курс		170 курс		171 курс		172 курс		173 курс		174 курс		175 курс		176 курс		177 курс		178 курс		179 курс		180 курс		181 курс		182 курс		183 курс		184 курс		185 курс		186 курс		187 курс		188 курс		189 курс		190 курс		191 курс		192 курс		193 курс		194 курс		195 курс		196 курс		197 курс		198 курс		199 курс		200 курс		201 курс		202 курс		203 курс		204 курс		205 курс		206 курс		207 курс		208 курс		209 курс		210 курс		211 курс		212 курс		213 курс		214 курс		215 курс		216 курс		217 курс		218 курс		219 курс		220 курс		221 курс		222 курс		223 курс		224 курс		225 курс		226 курс		227 курс		228 курс		229 курс		230 курс		231 курс		232 курс		233 курс		234 курс		235 курс		236 курс		237 курс		238 курс		239 курс		240 курс		241 курс		242 курс		243 курс		244 курс		245 курс		246 курс		247 курс		248 курс		249 курс		250 курс		251 курс		252 курс		253 курс		254 курс		255 курс		256 курс		257 курс		258 курс		259 курс		260 курс		261 курс		262 курс		263 курс		264 курс		265 курс		266 курс		267 курс		268 курс		269 курс		270 курс		271 курс		272 курс		273 курс		274 курс		275 курс		276 курс		277 курс		278 курс		279 курс		280 курс		281 курс		282 курс		283 курс		284 курс		285 курс		286 курс		287 курс		288 курс		289 курс		290 курс		291 курс		292 курс		293 курс		294 курс		295 курс		296 курс		297 курс		298 курс		299 курс		300 курс		301 курс		302 курс		303 курс		304 курс		305 курс		306 курс		307 курс		308 курс		309 курс		310 курс		311 курс		312 курс		313 курс		314 курс		315 курс		316 курс		317 курс		318 курс		319 курс		320 курс		321 курс		322 курс		323 курс		324 курс		325 курс		326 курс		327 курс		328 курс		329 курс		330 курс		331 курс		332 курс		333 курс		334 курс		335 курс		336 курс		337 курс		338 курс		339 курс		340 курс		341 курс		342 курс		343 курс		344 курс		345 курс		346 курс		347 курс		348 курс		349 курс		350 курс		351 курс		352 курс		353 курс		354 курс		355 курс		356 курс		357 курс		358 курс		359 курс		360 курс		361 курс		362 курс		363 курс		364 курс		365 курс		366 курс		367 курс		368 курс		369 курс		370 курс		371 курс		372 курс		373 курс		374 курс		375 курс		376 курс		377 курс		378 курс		379 курс		380 курс		381 курс		382 курс		383 курс		384 курс		385 курс		386 курс		387 курс		388 курс		389 курс		390 курс		391 курс		392 курс		393 курс		394 курс		395 курс		396 курс		397 курс		398 курс		399 курс		400 курс		401 курс		402 курс		403 курс		404 курс		405 курс		406 курс		407 курс		408 курс		409 курс		410 курс		411 курс		412 курс		413 курс		414 курс		415 курс		416 курс		417 курс		418 курс		419 курс		420 курс		421 курс		422 курс		423 курс		424 курс		425 курс		426 курс		427 курс		428 курс		429 курс		430 курс		431 курс		432 курс		433 курс		434 курс		435 курс		436 курс		437 курс		438 курс		439 курс		440 курс		441 курс		442 курс		443 курс		444 курс		445 курс		446 курс		447 курс		448 курс		449 курс		450 курс		451 курс		452 курс		453 курс		454 курс		455 курс		456 курс		457 курс		458 курс		459 курс		460 курс		461 курс		462 курс		463 курс		464 курс		465 курс		466 курс		467 курс		468 курс		469 курс		470 курс		471 курс		472 курс		473 курс		474 курс		475 курс		476 курс		477 курс		478 курс		479 курс		480 курс		481 курс		482 курс		483 курс		484 курс		485 курс		486 курс		487 курс		488 курс		489 курс		490 курс		491 курс		492 курс		493 курс		494 курс		495 курс		496 курс		497 курс		498 курс		499 курс		500 курс		501 курс		502 курс		503 курс		504 курс		505 курс		506 курс		507 курс		508 курс		509 курс		510 курс		511 курс		512 курс		513 курс		514 курс		515 курс		516 курс		517 курс		518 курс		519 курс		520 курс		521 курс		522 курс		523 курс		524 курс		525 курс		526 курс		527 курс		528 курс		529 курс		530 курс		531 курс		532 курс		533 курс		534 курс		535 курс		536 курс		537 курс		538 курс		539 курс		540 курс		541 курс		542 курс		543 курс		544 курс		545 курс		546 курс		547 курс		548 курс		549 курс		550 курс		551 курс		552 курс		553 курс		554 курс		555 курс		556 курс		557 курс		558 курс		559 курс		560 курс		561 курс		562 курс		563 курс		564 курс		565 курс		566 курс		567 курс		568 курс		569 курс		570 курс		571 курс		572 курс		573 курс		574 курс		575 курс		576 курс		577 курс		578 курс		579 курс		580 курс		581 курс		582 курс		583 курс		584 курс		585 курс		586 курс		587 курс		588 курс		589 курс		590 курс		591 курс		592 курс		593 курс		594 курс		595 курс		596 курс		597 курс		598 курс		599 курс		600 курс		601 курс		602 курс		603 курс		604 курс		605 курс		606 курс		607 курс		608 курс		609 курс		610 курс		611 курс		612 курс		613 курс		614 курс		615 курс		616 курс		617 курс		618 курс		619 курс		620 курс		621 курс		622 курс		623 курс		624 курс		625 курс		626 курс		627 курс		628 курс		629 курс		630 курс		631 курс		632 курс		633 курс		634 курс		635 курс		636 курс		637 курс		638 курс		639 курс		640 курс		641 курс		642 курс		643 курс		644 курс		645 курс		646 курс		647 курс		648 курс		649 курс		650 курс		651 курс		652 курс		653 курс		654 курс		655 курс		656 курс		657 курс		658 курс		659 курс		660 курс		661 курс		662 курс		663 курс		664 курс		665 курс		666 курс		667 курс		668 курс		669 курс		670 курс		671 курс		672 курс		673 курс		674 курс		675 курс		676 курс		677 курс		678 курс		679 курс		680 курс		681 курс		682 курс		683 курс		684 курс		685 курс		686 курс		687 курс		688 курс		689 курс		690 курс		691 курс		692 курс		693 курс		694 курс		695 курс		696 курс		697 курс		698 курс		699 курс		700 курс		701 курс		702 курс		703 курс		704 курс		705 курс		706 курс		707 курс		708 курс		709 курс		710 курс		711 курс		712 курс		713 курс		714 курс		715 курс		716 курс		717 курс		718 курс		719 курс		720 курс		721 курс		722 курс		723 курс		724 курс		725 курс		726 курс		727 курс		728 курс		729 курс		730 курс		731 курс		732 курс		733 курс		734 курс		735 курс		736 курс		737 курс		738 курс		739 курс		740 курс		741 курс		742 курс		743 курс		744 курс		745 курс		746 курс		747 курс		748 курс		749 курс		750 курс		751 курс		752 курс		753 курс		754 курс		755 курс		756 курс		757 курс		758 курс		759 курс		760 курс		761 курс		762 курс		763 курс		764 курс		765 курс		766 курс		767 курс		768 курс		769 курс		770 курс		771 курс		772 курс		773 курс		774 курс		775 курс		776 курс		777 курс		778 курс		779 курс		780 курс		781 курс		782 курс		783 курс		784 курс		785 курс		786 курс		787 курс		788 курс		789 курс		790 курс		791 курс		792 курс		793 курс		794 курс		795 курс		796 курс		797 курс		798 курс		799 курс		800 курс		801 курс		802 курс		803 курс		804 курс		805 курс		806 курс		807 курс		808 курс		809 курс		810 курс		811 курс		812 курс		813 курс		814 курс		815 курс		816 курс		817 курс		818 курс		819 курс		820 курс		821 курс		822 курс		823 курс		824 курс		825 курс		826 курс		827 курс		828 курс		829 курс		830 курс		831 курс		832 курс		833 курс		834 курс		835 курс		836 курс		837 курс		838 курс		839 курс		840 курс		841 курс		842 курс		843 курс		844 курс		845 курс		846 курс		847 курс		848 курс		849 курс		850 курс		851 курс		852 курс		853 курс		854 курс		855 курс		856 курс		857 курс		858 курс		859 курс		860 курс		861 курс		862 курс		863 курс		864 курс		865 курс		866 курс		867 курс		868 курс		869 курс		870 курс		871 курс		872 курс		873 курс		874 курс		875 курс		876 курс		877 курс		878 курс		879 курс		880 курс		881 курс		882 курс		883 курс		884 курс		885 курс		886 курс		887 курс		888 курс		889 курс		890 курс		891 курс		892 курс		893 курс		894 курс		895 курс		896 курс		897 курс		898 курс		899 курс		900 курс		901 курс		902 курс		903 курс		904 курс		905 курс		906 курс		907 курс		908 курс		909 курс		910 курс		911 курс		912 курс		913 курс		914 курс		915 курс		916 курс		917 курс		918 курс		919 курс		920 курс		921 курс		922 курс		923 курс		924 курс		925 курс		926 курс		927 курс		928 курс		929 курс		930 курс		931 курс		932 курс		933 курс		934 курс		935 курс		936 курс		937 курс		938 курс		939 курс		940 курс		941 курс		942 курс		943 курс		944 курс		945 курс		946 курс		947 курс		948 курс		949 курс		950 курс		951 курс		952 курс		953 курс		954 курс		955 курс		956 курс		957 курс		958 курс		959 курс		960 курс		961 курс		962 курс		963 курс		964 курс		965 курс		966 курс		967 курс		968 курс		969 курс		970 курс		971 курс		972 курс		973 курс		974 курс		975 курс		976 курс		977 курс		978 курс		979 курс		980 курс		981 курс		982 курс		983 курс		984 курс		985 курс		986 курс		987 курс		988 курс		989 курс		990 курс		991 курс		992 курс		993 курс		994 курс		995 курс		996 курс		997 курс		998 курс		999 курс		1000 курс		1001 курс		1002 курс		1003 курс		1004 курс		1005 курс		1006 курс		1007 курс		1008 курс		1009 курс		1010 курс		1011 курс		1012 курс		1013 курс		1014 курс		1015 курс		1016 курс		1017 курс		1018 курс		1019 курс		1020 курс		1021 курс		1022 курс		1023 курс		1024 курс		1025 курс		1026 курс		1027 курс		1028 курс		1029 курс		1030 курс		1031 курс		1032 курс		1033 курс		1034 курс		1035 курс	
--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--

10

B

Рисунок 1.1 – Примеры расписания

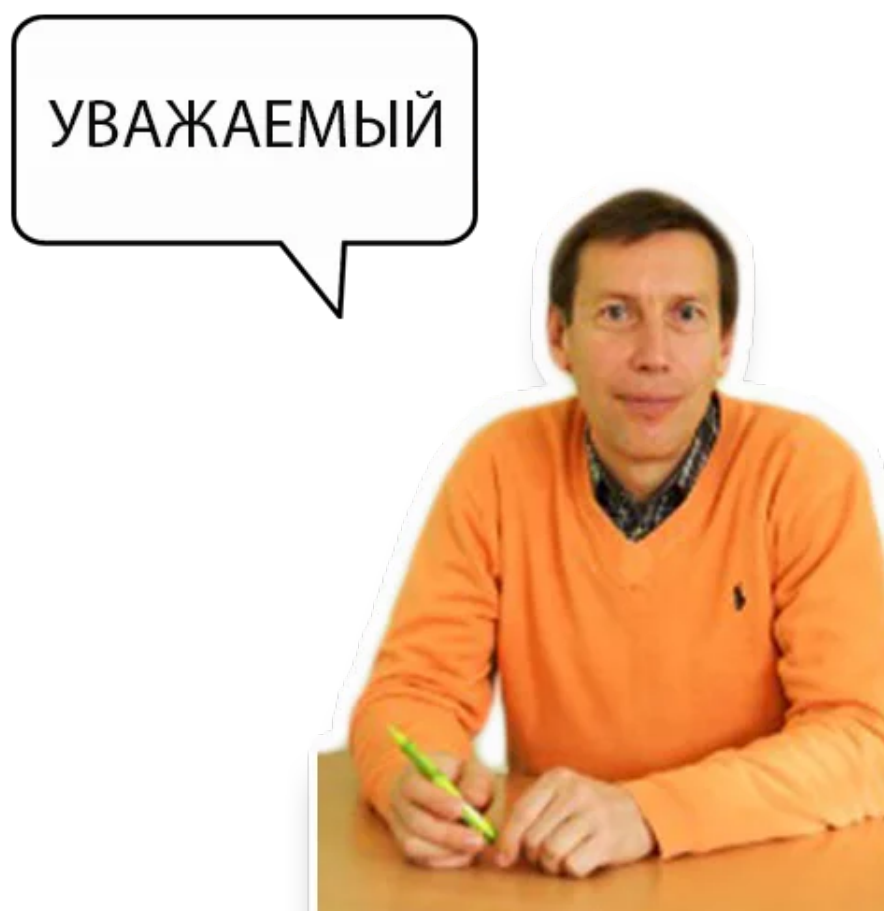
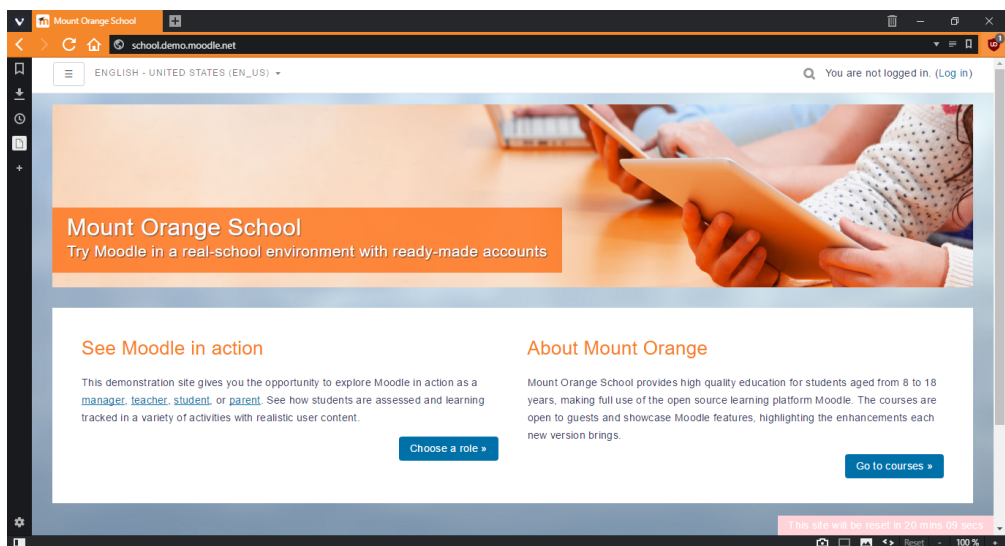
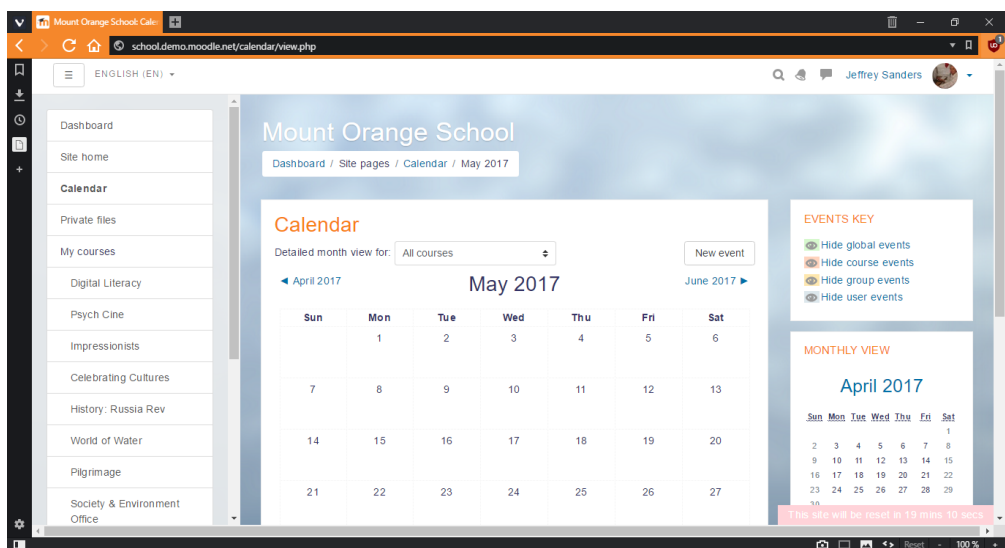


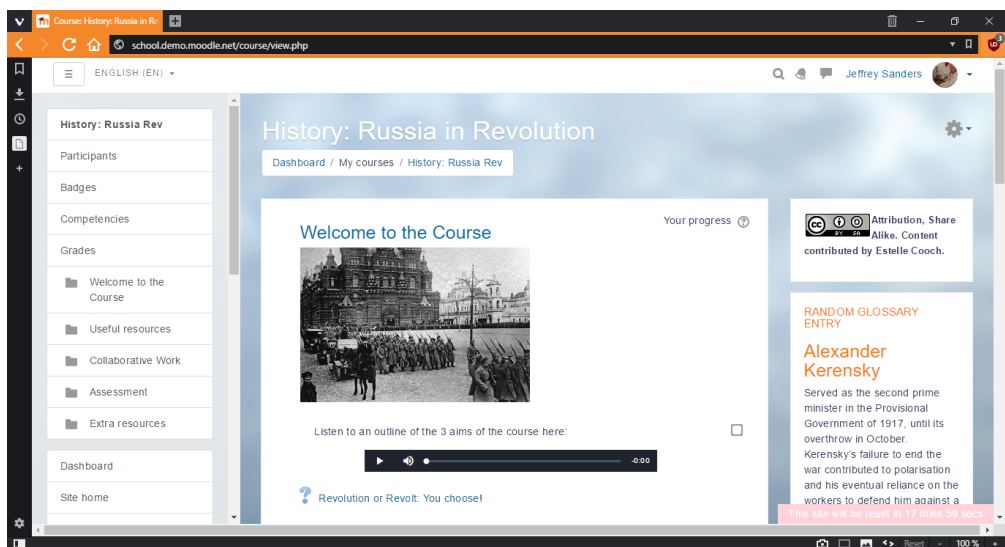
Рисунок 1.2 – Диаграмма вариантов использования ПС



a



б



в

Рисунок 1.3 – Примеры экранов системы Moodle

2 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА

В некоторых проектах, по согласованию с руководителем, разрешается объединять разделы 3 и 4.

4 КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА

Например, следующий JavaScript код

```
return <div>Hello{this.props.children}</div>;
```

5 ТЕСТИРОВАНИЕ И ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПС

В данном разделе проведем динамическое ручное тестирование. В таблице 5.1 приведен список тестовых случаев, относящихся к позитивному тестированию, в таблице 5.2 – к негативному.

Таблица 5.1 – Тестовые случаи позитивного тестирования

Модуль (экран)	Описание тестового случая	Ожидаемые результаты	Тестовый случай пройден?
1	2	3	4
Аккаунт	<p>1. Регистрация. Предусловие: необходим существующий ящик электронной почты.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Нажать кнопку «Регистрация» на главной странице ПС. 2) Ввести адрес электронной почты. 3) Ввести пароль "12345678". 4) Ввести пароль из предыдущего пункта в поле подтверждения пароля. 5) Нажать кнопку «Зарегистрироваться». 6) Проверить ящик электронной почты, дожидаясь получения электронного письма. 7) Перейти по ссылке из полученного письма. 	Отображается страница регистрации. На указанный адрес электронной почты приходит письмо со ссылкой. При переходе по ссылке появляется сообщения «Аккаунт подтвержден».	Да
Аккаунт	<p>2. Аутентификация. Предусловие: необходим зарегистрированный в системе аккаунт.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Нажать кнопку «Вход» на главной странице ПС. 2) Ввести адрес электронной почты и пароль аккаунта. 3) Нажать кнопку «Войти». 	Отображается страница аутентификации. По нажатию кнопки «Войти» открывается главная страница зарегистрированного пользователя.	Да

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4
Аккаунт	3. Редактирование профиля. Предусловие: необходимо произвести аутентификацию. 1) Нажать кнопку «Мой профиль». 2) Нажать кнопку «Редактировать». 3) Изменить значения полей имени, фамилии, отчества, описания. 4) Обновить страницу. 5) Нажать кнопку «Мой профиль».	Открывается страница профиля пользователя. Открывается страница редактирования личной информации. В профиле отображается новая информация.	Да

Таблица 5.2 – Тестовые случаи негативного тестирования

Модуль (экран)	Описание тестового случая	Ожидаемые результаты	Тестовый случай пройден?
1	2	3	4

6 РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА

7.1 Характеристика программного средства

...

Разработки проектов программных средств связана со значительными затратами ресурсов. В связи с этим создание и реализация каждого проекта программного обеспечения нуждается в соответствующем технико-экономическом обосновании [2], которое и описывается в данном разделе.

7.2 Определение объема и трудоемкости ПС

Целесообразность создания ПС требует проведения предварительной экономической оценки. Экономический эффект у разработчика ПС зависит от объема инвестиций в разработку проекта, цены на готовый продукт и количества проданных копий, и проявляется в виде роста чистой прибыли.

Оценка стоимости создания ПС со стороны разработчика предполагает составление сметы затрат, вычисление цены и прибыли от реализации разрабатываемого программного средства.

Исходные данные, которые будут использоваться при расчете сметы затрат, представлены в таблице 7.1.

Перед определением сметы затрат на разработку программного средства необходимо определить его объём. Однако, на стадии ТЭО нет возможности рассчитать точные объёмы функций, вместо этого с помощью применения действующих нормативов рассчитываются прогнозные оценки.

В качестве метрики измерения объема программных средств используется строка их исходного кода (LOC – lines of code). Данная метрика широко распространена, поскольку она непосредственно связана с конечным продуктом, может применяться на всём протяжении проекта и, кроме того, может использоваться для сопоставления размеров программного обеспечения. Далее под строкой исходного кода будем понимать количество исполняемых операторов.

Расчет объема функций программного средства и общего объема приведен в таблице 7.2.

Исходя из определенной 3-ей категории сложности и общего объема ПС $V_0 = 28\,940$, нормативная трудоемкость $T_n = 520$ чел./д. [2, приложение 3]. Перед определением общей трудоемкости разработки необходимо

Таблица 7.1 – Исходные данные

Наименование показателя	Условное обозначение	Значение
Категория сложности		3
Дополнительный коэффициент сложности	$\sum_{i=1}^n K_i$	0,13
Степень охвата функций стандартными модулями	K_T	0,7
Коэффициент новизны	K_H	0,9
Количество дней в году	D_r	365
Количество праздничных дней в году	$D_{п}$	9
Количество выходных дней в году	$D_{в}$	103
Количество дней отпуска	D_o	21
Количество разработчиков	$Ч_p$	3
Тарифная ставка первого разряда, руб.	$T_{ч}^1$	265
Среднемесячная норма рабочего времени, ч.	Φ_p	168,3
Продолжительность рабочей смены, ч.	$T_{ч}$	8
Коэффициент премирования	K	1,3
Норматив дополнительной заработной платы	H_d	20%
Норматив отчислений в ФСЗН	$H_{сз}$	34%
Норматив отчислений по обязательному страхованию	H_{oc}	0,6%
Норматив расходов по статье «Материалы»	$H_{мз}$	5%
Норматив расходов по статье «Машинное время»	$H_{мв}$	15%
Понижающий коэффициент к статье «Машинное время»		0,5
Стоимость машино-часа, руб.	$Ц_m$	0,8
Норматив расходов по статье «Научные командировки»	$H_{рнк}$	15%
Норматив расходов по статье «Прочие затраты»	$H_{пз}$	20%
Норматив расходов по статье «Накладные расходы»	$H_{нр}$	50%
Уровень рентабельности	$У_{рп}$	10%
Ставка НДС	$H_{дс}$	20%
Норматив затрат на освоение ПО	H_o	10%
Норматив затрат на сопровождение ПО	H_c	20%

Таблица 7.2 – Перечень и объём функций программного модуля

№ функции	Наименование (содержание)	Объём функции, LoC
101	Организация ввода информации	100
102	Контроль, предварительная обработка и ввод информации	500
109	Организация ввода/вывода информации в интерактивном режиме	190
111	Управление вводом/выводом	2600
204	Обработка наборов и записей базы данных	1900
207	Манипулирование данными	8000
208	Организация поиска и поиск в БД	7500
304	Обслуживание файлов	500
305	Обработка файлов	800
309	Формирование файла	1000
506	Обработка ошибочных и сбойных ситуаций	500
507	Обеспечение интерфейса между компонентами	750
601	Отладка прикладных программ в интерактивном режиме	4300
707	Графический вывод результатов	300
	Общий объем	28 940

определить несколько коэффициентов.

Коэффициент сложности, который учитывает дополнительные затраты труда, связанные с обеспечением интерактивного доступа и хранения, и поиска данных в сложных структурах [2, приложение 4, таблица П.4.2]

$$K_c = 1 + \sum_{i=1}^n K_i = 1 + 0,06 + 0,07 = 1,13, \quad (7.1)$$

где K_i — коэффициент, соответствующий степени повышения сложности за счет конкретной характеристики;

n — количество учитываемых характеристик.

Коэффициент K_t , учитывающий степень использования при разработке стандартных модулей, для разрабатываемого приложения, в котором степень охвата планируется на уровне около 50%, примем равным 0,7 [2, приложение 4, таблица П.4.5].

Коэффициент новизны разрабатываемого программного средства K_n

примем равным 0,9, так как разрабатываемое программное средство принадлежит определенному параметрическому ряду существующих программных средств [2, приложение 4, таблица П.4.4].

Исходя из выбранных коэффициентов, общая трудоемкость разработки $T_o = T_n \cdot K_c \cdot K_T \cdot K_H = 520 \cdot 1,13 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 370$ чел./д.

Для расчета срока разработки проекта примем число разработчиков $Ч_p = 3$. Исходя из комментария к постановлению Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 05.10.16 №54 «Об установлении расчетной нормы рабочего времени на 2017 год» [3], эффективный фонд времени работы одного человека составит

$$\Phi_{эф} = D_r - D_{п} - D_v - D_o = 365 - 9 - 103 - 21 = 232 \text{ д.}, \quad (7.2)$$

где D_r — количество дней в году;

$D_{п}$ — количество праздничных дней в году;

D_v — количество выходных дней в году;

D_o — количество дней отпуска.

Тогда трудоемкость разработки проекта

$$T_p = \frac{T_o}{Ч_p \cdot \Phi_{эф}} = \frac{370}{3 \cdot 232} = 0,53 \text{ г.} = 194 \text{ д.} \quad (7.3)$$

Исходя из того, что разработкой будет заниматься 3 человека, можно запланировать фонд рабочего времени для каждого исполнителя

$$\Phi_{пи} = \frac{T_p}{Ч_p} = \frac{194}{3} \approx 65 \text{ д.} \quad (7.4)$$

7.3 Расчет сметы затрат

Основной статьей расходов на создание ПО является заработная плата разработчиков проекта. Информация об исполнителях перечислена в таблице 7.3. Кроме того, в таблице приведены данные об их тарифных разрядах, приведены разрядные коэффициенты, а также по формулам 7.5 и 7.6 рассчитаны месячный и часовой оклады.

$$T_m = T_m^1 \cdot T_k, \quad (7.5)$$

$$T_{ч} = \frac{T_m}{\Phi_p}, \quad (7.6)$$

где T_m — месячный оклад;
 T_m^1 — тарифная ставка 1-го разряда (положим ее равной 265 руб.);
 T_k — тарифный коэффициент;
 $T_{\text{ч}}$ — часовой оклад;
 Φ_p — среднемесячная норма рабочего времени (в 2017 г. составляет 168,3 ч. [3]).

Таблица 7.3 – Работники, занятые в проекте

Исполнители	Разряд	Тарифный коэффициент	Месячный оклад, руб.	Часовой оклад, руб.
Руководитель проекта	17	3,98	1054,70	6,27
Ведущий инженер-программист	15	3,48	922,20	5,48
Инженер-программист II категории	11	2,65	702,25	4,17

Тогда основная заработная плата исполнителей составит

$$Z_o = \sum_{i=1}^n T_{\text{чи}} \cdot T_{\text{ч}} \cdot \Phi_{\text{пи}} \cdot K = \quad (7.7)$$

$$= (6,27 + 5,48 + 4,17) \cdot 8 \cdot 65 \cdot 1,3 = 10\,761,92 \text{ руб.},$$

где $T_{\text{чи}}$ — часовая тарифная ставка i -го исполнителя, руб.;
 $T_{\text{ч}}$ — количество часов работы в день;
 $\Phi_{\text{пи}}$ — плановый фонд рабочего времени i -го исполнителя, д.;
 K — коэффициент премирования (принятый равным 1,3).

Дополнительная заработная плата включает выплаты, предусмотренные законодательством о труде: оплата отпусков, льготных часов, времени выполнения государственных обязанностей и других выплат, не связанных с основной деятельностью исполнителей, и определяется по нормативу, установленному в организации, в процентах к основной заработной плате. Приняв данный норматив $H_d = 20\%$, рассчитаем дополнительные выплаты

$$Z_d = \frac{Z_o \cdot H_d}{100\%} = \frac{10\,761,92 \cdot 20\%}{100\%} = 2152,38 \text{ руб.} \quad (7.8)$$

Отчисления в фонд социальной защиты населения и в фонд обязательного страхования определяются в соответствии с действующим законодательством по нормативу в процентном отношении к фонду основной и

дополнительной зарплат по следующим формулам

$$\begin{aligned} Z_{сз} &= \frac{(Z_o + Z_d) \cdot H_{сз}}{100\%}, \\ Z_{ос} &= \frac{(Z_o + Z_d) \cdot H_{ос}}{100\%}. \end{aligned} \quad (7.9)$$

В настоящее время нормы отчислений в ФСЗН $H_{сз} = 34\%$ и в фонд обязательного страхования $H_{ос} = 0,6\%$. Исходя из этого, размеры отчислений

$$\begin{aligned} Z_{сз} &= \frac{(10\,761,92 + 2152,38) \cdot 34\%}{100\%} = 4390,86 \text{ руб.}, \\ Z_{ос} &= \frac{(10\,761,92 + 2152,38) \cdot 0,6\%}{100\%} = 77,49 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (7.10)$$

Расходы по статье «Материалы» отражают траты на магнитные носители, бумагу, красящие материалы, необходимые для разработки ПО определяются по нормативу к фонду основной заработной платы разработчиков. Исходя из принятого норматива $H_{мз} = 5\%$ определим величину расходов

$$M = \frac{Z_o \cdot H_{мз}}{100\%} = \frac{10\,761,92 \cdot 5\%}{100\%} = 538,10 \text{ руб.} \quad (7.11)$$

Расходы по статье «Машинное время» включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПО, которое определяется по нормативам на 100 строк исходного кода. Норматив зависит от характера решаемых задач и типа ПК; для текущего проекта примем $H_{мв} = 15\%$ [2, приложение 6]. Примем величину стоимости машино-часа $\Pi_m = 0,8$ руб. Тогда, применяя понижающий коэффициент 0,5, получим величину расходов

$$P_m = \Pi_m \cdot \frac{V_o}{100} \cdot H_{мв} = 0,8 \cdot \frac{28\,940}{100} \cdot 15\% \cdot 0,5 = 1736,40 \text{ руб.} \quad (7.12)$$

Расходы по статье «Научные командировки» определяются по нормативу в процентах к основной заработной плате. Принимая норматив равным $H_{рнк} = 15\%$ получим величину расходов

$$P_{нк} = \frac{Z_o \cdot H_{рнк}}{100\%} = \frac{10\,761,92 \cdot 15\%}{100\%} = 1614,29 \text{ руб.} \quad (7.13)$$

Расходы по статье «Прочие затраты» включают затраты на приобре-

тение и подготовку специальной научно-технической информации и специальной литературы. Определяются по нормативу в процентах к основной заработной плате. Принимая норматив равным $H_{пз} = 20\%$ получим величину расходов

$$П_з = \frac{З_о \cdot H_{пз}}{100\%} = \frac{10\,761,92 \cdot 20\%}{100\%} = 2152,38 \text{ руб.} \quad (7.14)$$

Затраты по статье «Накладные расходы», связанные с необходимостью содержания аппарата управления, вспомогательных хозяйств и опытных (экспериментальных) производств, а также с расходами на общехозяйственные нужды, относятся к конкретному ПО по нормативу в процентном отношении к основной заработной плате исполнителей. Принимая норматив равным $H_{нр} = 50\%$ получим величину расходов

$$P_n = \frac{З_о \cdot H_{нр}}{100\%} = \frac{10\,761,92 \cdot 50\%}{100\%} = 5380,96 \text{ руб.} \quad (7.15)$$

Общая сумма расходов по смете определяется как сумма вышерассчитанных показателей

$$\begin{aligned} C_{п} &= З_о + З_д + З_{сз} + З_{ос} + М + P_m + P_{нк} + П_з + P_n = \\ &= 28\,804,78 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (7.16)$$

Рентабельность определяется из результатов анализа рыночных условий и переговоров с потребителями ПО. Исходя из принятого уровня рентабельности $У_{рп} = 10\%$, прибыль от реализации ПО составит

$$П_о = \frac{C_{п} \cdot У_{рп}}{100\%} = \frac{28\,804,78 \cdot 10\%}{100\%} = 2880,48 \text{ руб.} \quad (7.17)$$

На основании расчета прибыли и уровня себестоимости рассчитаем прогнозируемую цену программного средства без учета налогов

$$Ц_{п} = C_{п} + П_о = 28\,804,78 + 2880,48 = 31\,685,26 \text{ руб.} \quad (7.18)$$

Далее рассчитаем налог на добавленную стоимость

$$НДС = \frac{Ц_{п} \cdot H_{дс}}{100\%} = \frac{31\,685,26 \cdot 20\%}{100\%} = 6337,05 \text{ руб.} \quad (7.19)$$

НДС включается в прогнозируемую отпускную цену

$$\Pi_o = \Pi_{\pi} + \text{НДС} = 31\,685,26 + 6337,05 = 38\,022,31 \text{ руб.} \quad (7.20)$$

Организация-разработчик участвует в освоении и внедрении ПО и несет соответствующие затраты, которые определяются по нормативу $H_o = 10\%$ от себестоимости ПО в расчете на три месяца

$$P_o = \frac{C_{\pi} \cdot H_o}{100\%} = \frac{28\,804,78 \cdot 10\%}{100\%} = 2880,48 \text{ руб.} \quad (7.21)$$

Кроме того, организация-разработчик осуществляет сопровождение ПО, которое также оплачивается заказчиком. Расчет осуществляется в соответствии с нормативом $H_c = 20\%$ от себестоимости ПО

$$P_c = \frac{C_{\pi} \cdot H_c}{100\%} = \frac{28\,804,78 \cdot 20\%}{100\%} = 5760,96 \text{ руб.} \quad (7.22)$$

Экономическим эффектом разработчика будет являться сумма прибыли с вычетом налога на прибыль

$$\Pi_{\text{ч}} = \Pi_o - \frac{\Pi_o \cdot H_{\pi}}{100\%} = 2880,48 - \frac{2880,48 \cdot 18\%}{100\%} = 2361,99 \text{ руб.} \quad (7.23)$$

7.4 Оценка экономической эффективности применения ПС у пользователя

В результате применения нового ПО пользователь может понести значительные капитальные затраты на приобретение и освоение ПО, доукомплектованием ЭВМ новыми техническими средствами и пополнение оборотных средств. Однако, если приобретенное ПО будет в достаточной степени эффективнее базового, то дополнительные капитальные затраты быстро окупятся.

Для определения экономического эффекта от использования нового ПО у потребителя необходимо сравнить расходы по всем основным статьям сметы затрат на эксплуатацию нового ПО с расходами по соответствующим статьям базового варианта. При этом за базовый вариант примем ручной вариант. Исходные данные для расчета приведены в таблице 7.4.

Общие капитальные вложения заказчика (потребителя) вычисляются

¹⁾На февраль 2017 г. [4]

Таблица 7.4 – Исходные данные

Наименование показателя	Условное обозначение	Значение в базовом варианте	Значение в новом варианте
Затраты пользователя на приобретение ПО	$K_{\text{пр}}$	—	38 022,31 руб.
Затраты пользователя на освоение	$K_{\text{ос}}$	—	2880,48 руб.
Затраты пользователя на сопровождение	$K_{\text{с}}$	—	5760,96 руб.
Трудоемкость на задачу, чел./ч.	$T_{\text{с1}}, T_{\text{с2}}$	2	0,1
Средняя зарплата ¹⁾ , руб.	$З_{\text{см}}$	716,5	716,5
Количество выполняемых задач	A_1, A_2	1460	1460
Время простоя сервиса, мин. в день	P_1, P_2	50	10
Стоимость одного часа простоя, руб.	$C_{\text{п}}$	79,8	79,8

следующим образом

$$K_0 = K_{\text{пр}} + K_{\text{ос}} + K_{\text{с}} = 38\,022,31 + 2880,48 + 5760,96 = 46\,663,75 \text{ руб.} \quad (7.24)$$

где $K_{\text{пр}}$ — затраты пользователя на приобретение ПО по отпускной цене;
 $K_{\text{ос}}$ — затраты пользователя на освоение;
 $K_{\text{с}}$ — затраты пользователя на оплату услуг по сопровождению.

В качестве типичного примера использования разрабатываемого ПС предполагается сценарий ее использования ежедневно 4 раза в день, при этом предполагается снижение трудоемкости с $T_{\text{с1}} = 2$ чел./ч. до $T_{\text{с2}} = 0,1$ чел./ч.. Приняв среднемесячную заработную плату работника $З_{\text{см}} = 716,5$ руб., рассчитаем экономию затрат на заработную плату в расчете на одну задачу $C_{\text{зе}}$ и за год C_3

$$C_{\text{зе}} = \frac{З_{\text{см}} \cdot (T_{\text{с1}} - T_{\text{с2}})}{\Phi_{\text{р}}} = \frac{716,5 \cdot (2 - 0,1)}{168,3} = 8,09 \text{ руб.}, \quad (7.25)$$

$$C_3 = C_{\text{зе}} \cdot A_2 = 8,09 \cdot 1460 = 11\,811,4 \text{ руб.}, \quad (7.26)$$

где $\Phi_{\text{р}}$ — среднемесячная норма рабочего времени, ч.

Экономия с учетом начислений на зарплату

$$C_n = C_z \cdot \frac{100\% + K}{100\%} = 11\,811,4 \cdot \frac{100\% + 1,3}{100\%} = 11\,964,95 \text{ руб.}, \quad (7.27)$$

где K — норматив начислений на зарплату, руб.

Экономия за счет сокращения простоев сервиса

$$C_c = \frac{(П_1 - П_2) \cdot Д_{\text{пр}} \cdot C_{\text{п}}}{60} = \frac{(50 - 10) \cdot 300 \cdot 79,8}{60} = 15\,960,00 \text{ руб.}, \quad (7.28)$$

где $Д_{\text{пр}}$ — плановый фонд работы сервиса, д.

Тогда общая годовая экономия текущих затрат, связанных с использованием нового ПО

$$C_o = C_n + C_c = 11\,964,95 + 15\,960,00 = 27\,924,95 \text{ руб.} \quad (7.29)$$

Внедрение нового ПО позволит пользователю сэкономить на текущих затратах, то есть получить на эту сумму дополнительную прибыль. Для пользователя в качестве экономического эффекта выступает лишь чистая прибыль. Принимая размер ставки налога на прибыль $Н_{\text{п}} = 18\%$ получим

$$\Delta П_{\text{ч}} = C_o - \frac{C_o \cdot Н_{\text{п}}}{100\%} = 27\,924,95 - \frac{27\,924,95 \cdot 18\%}{100\%} = 22\,898,46 \text{ руб.} \quad (7.30)$$

В процессе использования нового ПО чистая прибыль в конечном итоге возмещает капитальные затраты. Однако полученные при этом суммы прибыли и затрат по годам приводят к единому времени – расчетному году (за расчетный год принят 2017-й год) путем умножения результатов и затрат за каждый год на коэффициент дисконтирования α . При расчете используются следующие коэффициенты: 2017 г. – 1, 2018 г. – 0,8696, 2019 г. – 0,7561, 2020 г. – 0,6575. Все рассчитанные данные экономического эффекта сводятся в таблицу 7.5.

В результате технико-экономического обоснования применения программного средства были получены следующие значения показателей эффективности:

- чистая прибыль разработчика составит $П_{\text{ч}} = 2361,99$ руб.;
- затраты заказчика окупятся уже на четвертом году использования;
- экономическая эффективность для заказчика, выраженная в виде

Таблица 7.5 – Расчет экономического эффекта от использования нового ПО

Наименование показателя	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
<i>Результаты</i>				
Коэффициент приведения	1	0,8696	0,7561	0,6575
Прирост прибыли за счет экономии затрат (P_q), руб.	—	22 898,46	22 898,46	22 898,46
То же с учетом фактора времени, руб.	—	19 912,50	17 313,53	15 055,74
<i>Затраты</i>				
Приобретение ПО ($K_{пр}$), руб.	38 022,31	—	—	—
Освоение ПО ($K_{ос}$), руб.	2880,48	—	—	—
Сопровождение ПО (K_c), руб.	5760,96	—	—	—
Всего затрат (K_o), руб.	46 663,75	—	—	—
То же с учетом фактора времени, руб.	46 663,75	—	—	—
<i>Экономический эффект</i>				
Превышение результата над затратами, руб.	–46 663,75	19 912,5	17 313,53	15 055,74
То же с нарастающим итогом, руб.	–46 663,75	–26 751,25	–9437,72	5618,02

чистого дисконтированного дохода, составит 5618,02 руб. за четыре года использования данного ПС; более высокий прирост прибыли заказчик получит по истечению данного срока.

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности разработки и внедрения проектируемого программного средства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[1] ISTQB glossary – Specification [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://glossary.astqb.org/search/specification>. — Дата доступа: 25.03.17.

[2] Палицын, В.А. Техничко-экономическое обоснование дипломных проектов: Метод. пособие для студ. всех спец. БГУИР. В 4-х ч. Ч. 4: Проекты программного обеспечения / В.А. Палицын. — Мн : БГУИР, 2006. — 76 с.

[3] Пещенко, Е.А. Производственный календарь на 2017 год [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://www.mintrud.gov.by/system/extensions/spaw/uploads/files/Kommetarij-2017-RV.pdf>. — Дата доступа: 06.04.17.

[4] Белстат. О начисленной средней заработной плате работников в феврале 2017 г. [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/trud/operativnaya-informatsiya_8/o-nachislennoi-srednei-zarabotnoi-plate-rabotnikov/o-nachislennoy-sredney-zarabotnoy-plate-rabotnikov-v-fevrale-2017-nbsp-g/. — Дата доступа: 07.04.17.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Фрагменты исходного кода

```
<!-- index.html -->
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8" />
  <link rel="stylesheet" href="./node_modules/semantic-ui-css/semantic.min.
    css"/>
</head>
<body>
  <div id="root"></div>

<!-- Dependencies -->
  <script src="./node_modules/react/dist/react.js"></script>
  <script src="./node_modules/react-dom/dist/react-dom.js"></script>

  <!-- Main -->
  <script src="./dist/bundle.js"></script>
</body>
</html>
```