

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

В данной статье рассмотрено применение модели на базе метода совокупной стоимости владения (ТСО) для оценки экономической эффективности различных вариантов построения информационной системы малого предприятия с учетом среднесрочной перспективы эксплуатации. Разработан подход к выбору оптимального варианта по сумме затрат на приобретение и эксплуатацию парка персональных электронных вычислительных машин субъектов малого бизнеса.

Ключевые слова:

Совокупная стоимость владения тонкий клиент аренда сервера

подавляющее большинство предприятий при создании и работе, требуют оборудования рабочих мест офисных служащих электронно вычислительными машинами. При этом вид деятельности конкретного предприятия чаще всего не играет решающей роли в выборе типа данного оборудования. Специфические требования к используемой технике могут быть предъявлены относительно небольшим количеством предприятий (отделов предприятий), чей производственный цикл напрямую связан с использованием данных ЭВМ, например, архитекторы, проектировщики, дизайнеры и пр. Рассмотрение вопросов комплектации и эксплуатации ЭВМ таких предприятий (отделов) тесно связано с особенностями производственного процесса и выходит за рамки данной статьи.

Общим подходом к оценке стоимости различных решений в сфере информационных технологий (ИТ) на текущий момент является метод Совокупной Стоимости Владения (ССВ). Данный метод предложен консалтинговым агентством Gartner Group и послужил базой для целого семейства методик базирующихся на нем. Основная идея метода состоит в том, что при анализе затрат на объекты инфраструктуры ИТ рассматриваются не только затраты на приобретение, но и последующие затраты, связанные с жизненным циклом данного решения. Основные отличия в подходах к решению данной проблемы состоят в уровне детализации различных затрат связанных с рассматриваемыми вариантами. В рассматриваемой статье автор предлагает вариант учета основных затрат на приобретение и эксплуатацию, при этом список рассматриваемых затрат построен так, чтобы включить в него те статьи, которые отличаются для различных вариантов и исключить общие. Считаем, что общие (как по структуре, так и по стоимости) для всех вариантов затраты не изменят привлекательность того или иного варианта, в то же время такой

подход позволит упростить модель и исключить из рассмотрения статьи затрат, вероятность возникновения которых требует дополнительной оценки.

На текущий момент, существует значительное количество научных работ по определению ССВ различных серверных систем и крупных инфраструктур ИТ. В то же время, крупные компании, использующие данные решения могут пользоваться также услугами крупных консалтинговых агентств, т. к. ожидаемый эффект от оптимизации структуры ИТ превышает гонорары выплачиваемые данным организациям. Иная картина обстоит с субъектами малого бизнеса, нередко стоимость малого бизнеса сопоставима с размером гонорара ведущего консалтингового агентства, что не оставляет шансов покрыть гонорар эффектом от оптимизации. На практике, руководитель такого предприятия принимает решение об организации инфраструктуры ИТ пользуясь либо деловым чутьем, либо рекомендацией системного администратора, чья подготовка далеко не всегда включает в себя экономическую составляющую.

Рассмотрим типичный офис малого предприятия. В помещении (или группе помещений) располагаются рабочие места сотрудников, которые необходимо оборудовать ЭВМ. Рассмотрим различные варианты организации таких рабочих мест. Классический способ предполагает приобретение необходимого количества настольных ПЭВМ и установке их на каждое рабочее место. Рассмотрим структуру затрат на приобретение и эксплуатацию таких рабочих станций.

Таблица 1

Основные затраты на приобретение и эксплуатацию настольных ПЭВМ

№ п/п	Наименование затраты	Периодичность	Средняя цена ¹
1	Системный блок ²	Однократно	6 750,00 руб.
2	Монитор 18.5'	Однократно	3 500,00 руб.
3	Клавиатура+Мышь	Однократно	490,00 руб.
4	Источник бесперебойного питания	Однократно	1 600,00 руб.
5	Лицензия на использование операционной системы ³	Однократно	2 200,00 руб.
6	Лицензия на использование антивирусной программы ⁴	Ежегодно	-

1 Средние цены собраны осенью 2012 г. по данным крупнейших поставщиков компьютерной техники и программного обеспечения Ростовской области

2 Рассмотрим наиболее бюджетный системный блок на базе процессоров семейства Intel Atom исходя из того, что пользователь данной ЭВМ не будет выполнять специфических функций, требующих высокой вычислительной мощности

3 В качестве примера взята ОС Microsoft Windows 7 Home Basic, как одна из бюджетных версий распространенной на текущий момент ОС Windows, важно отметить, что ее использование не запрещено в деятельности коммерческих организаций

4 Рассмотрены наиболее распространенные антивирусные программы и выбран средний ценовой показатель, т. к. цена за одну лицензию зависит от количества рабочих мест на предприятии средние цены приведены ниже

№ п/п	Наименование затраты	Периодичность	Средняя цена ¹
7	Обслуживание ПЭВМ системным администратором ⁵	Ежемесячно	-

Таблица 2

Средняя цена лицензии антивирусной программы на одно рабочее место сроком на один год, руб

Тип лицензии \ Кол-во лицензий всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Первичная покупка	1 713,33	973,33	933,33	966,67	943,33	857,78	951,90	872,92	870,37	890,00
	896,67	841,39	900,00	858,33	857,78	877,92	871,37	840,74	880,70	852,50
Продление ранее купленной	1 041,33	590,67	568,89	586,67	574,00	521,33	578,76	530,42	529,63	540,67
	545,27	511,50	547,18	521,67	521,78	533,42	529,88	511,11	535,44	518,17

Таблица 3

Средняя цена обслуживания одной настольной ПЭВМ системным администратором за один месяц

Кол-во ЭВМ всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Цена, руб	5 000,00	2 500,00	1 666,67	1 250,00	1 000,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
	850,00	850,00	850,00	850,00	850,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00

При рассмотрении данного списка затрат, могут появиться вопросы о целесообразности применения блоков бесперебойного питания, антивирусных программ или обслуживания техники силами системных администраторов. При подготовке решения, автор исходил из той логики, что ЭВМ на рабочих местах пользователей выполняют некие функции напрямую относящиеся к основной деятельности организации и их бесперебойная работа оказывает существенное влияние на функционирование предприятия в целом. В случаях, когда функции системного администратора выполняет директор или другой непрофильный сотрудник, например, сотрудник отдела продаж, часть его фонда оплаты труда следует отнести к затратам предприятия на системное администрирование, т. к. данные обязанности неизбежно будут отрывать его от основной деятельности. Иными словами, даже не имея явно выраженного обслуживания компьютерной техники силами штатных системных администраторов или привлеченных специалистов, предприятие несет затраты на обслуживание компьютерной техники.

Наряду с описанным выше способом комплектации рабочих мест, имеет распространение похожий вариант. При данном способе, рабочие места

⁵ Т.к. цена обслуживания одной станции зависит от количества рабочих мест предприятия, средние значения приведены ниже, следует также учитывать, что существует минимальная сумма обслуживания, ниже которой услуги специалиста, как правило, не опускаются, данная сумма покрывает выезды к заказчику и т.п.

сотрудников комплектуются недорогими моделями ноутбуков. В качестве плюсов данного способа можно выделить удешевление закупки и большую мобильность сотрудника, ноутбук легче переставить с места на место. К минусам можно отнести несколько худшие характеристики, как правило недорогие ноутбуки оснащаются дисплеями 15,6 дюйма, и меньшую ремонтпригодность, т. к. ноутбук сконструирован в виде единого блока монитора, системного блока и источника бесперебойного питания, что не позволяет оперативно заменять испорченные детали и удорожает ремонт. Для данного варианта структура затрат будет выглядеть следующим образом.

Таблица 4

Основные затраты на приобретение и эксплуатацию ноутбуков

№ п/п	Наименование затраты	Периодичность	Средняя цена ⁶
1	Ноутбук ⁷	Однократно	10 500,00 руб.
2	Мышь	Однократно	200,00 руб.
3	Лицензия на использование антивирусной программы	Ежегодно	-
4	Обслуживание ПЭВМ системным администратором	Ежемесячно	-

Таблица 5

Средняя цена лицензии антивирусной программы на одно рабочее место сроком на один год, руб

Тип лицензии \ Кол-во лицензий всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Первичная покупка	1 713,33	973,33	933,33	966,67	943,33	857,78	951,90	872,92	870,37	890,00
	896,67	841,39	900,00	858,33	857,78	877,92	871,37	840,74	880,70	852,50
Продление ранее купленной	1 041,33	590,67	568,89	586,67	574,00	521,33	578,76	530,42	529,63	540,67
	545,27	511,50	547,18	521,67	521,78	533,42	529,88	511,11	535,44	518,17

Таблица 6

Средняя цена обслуживания одного ноутбука системным администратором за один месяц

Кол-во ЭВМ всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Цена, руб	5 000,00	2 500,00	1 666,67	1 250,00	1 000,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
	850,00	850,00	850,00	850,00	850,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00

6 Средние цены собраны осенью 2012 г. по данным крупнейших поставщиков компьютерной техники и программного обеспечения Ростовской области

7 Рассматриваемый вариант включает в себя лицензию на операционную систему Windows

Приведенная выше структура затрат на эксплуатацию ноутбуков не отличается от аналогичной структуры затрат на эксплуатацию настольных ЭВМ.

Рассмотрим еще один способ организации рабочих мест. На рабочих местах пользователей организуются т. н. тонкие клиенты, т. е. ЭВМ без жестких дисков. Загрузка операционной системы происходит с центрального сервера, работа прикладных программ и сохранение файлов также производится на нем. При таком подходе структура затрат на приобретение и эксплуатацию данного решения будет следующей.

Таблица 7

Основные затраты на приобретение и эксплуатацию тонких клиентов и сервера

№ п/п	Наименование затраты	Периодичность	Средняя цена ⁸
1	Тонкий клиент ⁹	Однократно	5 000,00 руб.
2	Монитор 18.5"	Однократно	3 500,00 руб.
3	Клавиатура+Мышь	Однократно	490,00 руб.
4	Лицензия на использование антивирусной программы	Ежегодно	-
5	Обслуживание ПЭВМ системным администратором	Ежемесячно	-
6	Серверная операционная система Microsoft Windows Server 2008 Std	Однократно	24 500,00 руб.
7	Источник бесперебойного питания для сервера	Однократно	7 000,00 руб.
8	Сервер для обслуживания 1-5 тонких клиентов ¹⁰	Однократно	34 000,00 руб.
9	Сервер для обслуживания 6-10 тонких клиентов	Однократно	40 000,00 руб.
10	Сервер для обслуживания 11-15 тонких клиентов	Однократно	42 000,00 руб.
11	Сервер для обслуживания 16-20 тонких клиентов	Однократно	49 000,00 руб.

Таблица 8

Средняя цена лицензии антивирусной программы на одно рабочее место сроком на один год, руб

8 Средние цены собраны осенью 2012 г. по данным крупнейших поставщиков компьютерной техники и программного обеспечения Ростовской области

9 В качестве тонкого клиента рассмотрим наиболее бюджетный системный блок на базе процессоров семейства Intel Atom без жесткого диска

10 В качестве сервера рассматривается обычная настольная ЭВМ без монитора с увеличенными характеристиками ОЗУ и микропроцессора, различие между вариантами по количеству тонких клиентов сводится к увеличению мощности микропроцессора (увеличению ядер и тактовой частоты) и увеличению объема ОЗУ. Рассмотрение особенностей эксплуатации профессиональных серверов и подобных аналогов выходит за рамки данной статьи.

Тип лицензии \ Кол-во лицензий всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Первичная покупка	4 296,67	2 148,33	1 432,22	1 261,67	1 009,33	1 001,67	999,05	980,83	907,04	976,33
	926,67	913,33	925,38	920,00	879,78	931,88	890,78	888,70	898,07	895,67
Продление ранее купленной	3 364,67	1 682,33	1 121,56	953,67	762,93	734,33	713,71	690,17	634,59	668,47
	631,15	618,00	619,85	612,95	584,76	613,29	585,45	582,11	585,16	582,07

Таблица 9

Средняя цена обслуживания одного тонкого клиента системным администратором за один месяц (с учетом стоимости обслуживания сервера)

Кол-во ЭВМ всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Цена ¹¹ , руб	5 000,00	2 500,00	1 666,67	1 250,00	1 000,00	900,00	828,57	775,00	733,33	700,00
	672,73	650,00	630,77	614,29	600,00	587,50	576,47	566,67	557,89	550,00

Последним из рассматриваемых является вариант с использованием тонких клиентов и арендой удаленного сервера для их обслуживания. При такой схеме, арендодатель выделяет виртуальный сервер для нужд арендатора, последний подключается к нему в сети Интернет через т. н. виртуальные частные сети (VPN). Рассмотрим структуру затрат, характерную для данного варианта.

Таблица 10

Основные затраты на приобретение и эксплуатацию тонких клиентов и аренду сервера

№ п/п	Наименование затраты	Периодичность	Средняя цена ¹²
1	Тонкий клиент ¹³	Однократно	5 000,00 руб.
2	Монитор 18.5"	Однократно	3 500,00 руб.
3	Клавиатура+Мышь	Однократно	490,00 руб.
4	Арендный платеж за использование сервера и операционной системы Microsoft SPLA	Ежемесячно	-
5	Обслуживание ЭВМ системным администратором	Ежемесячно	400,00 руб.

11 Ценообразование на обслуживание тонких клиентов и сервера отличается от обычных настольных ПЭВМ и ноутбуков. Цена складывается из фиксированной суммы за обслуживание сервера и меньших сумм за каждого тонкого клиента, в зависимости от их количества

12 Средние цены собраны осенью 2012 г. по данным крупнейших поставщиков компьютерной техники и программного обеспечения Ростовской области

13 В качестве тонкого клиента рассмотрим наиболее бюджетный системный блок на базе процессоров семейства Intel Atom без жесткого диска

Таблица 11

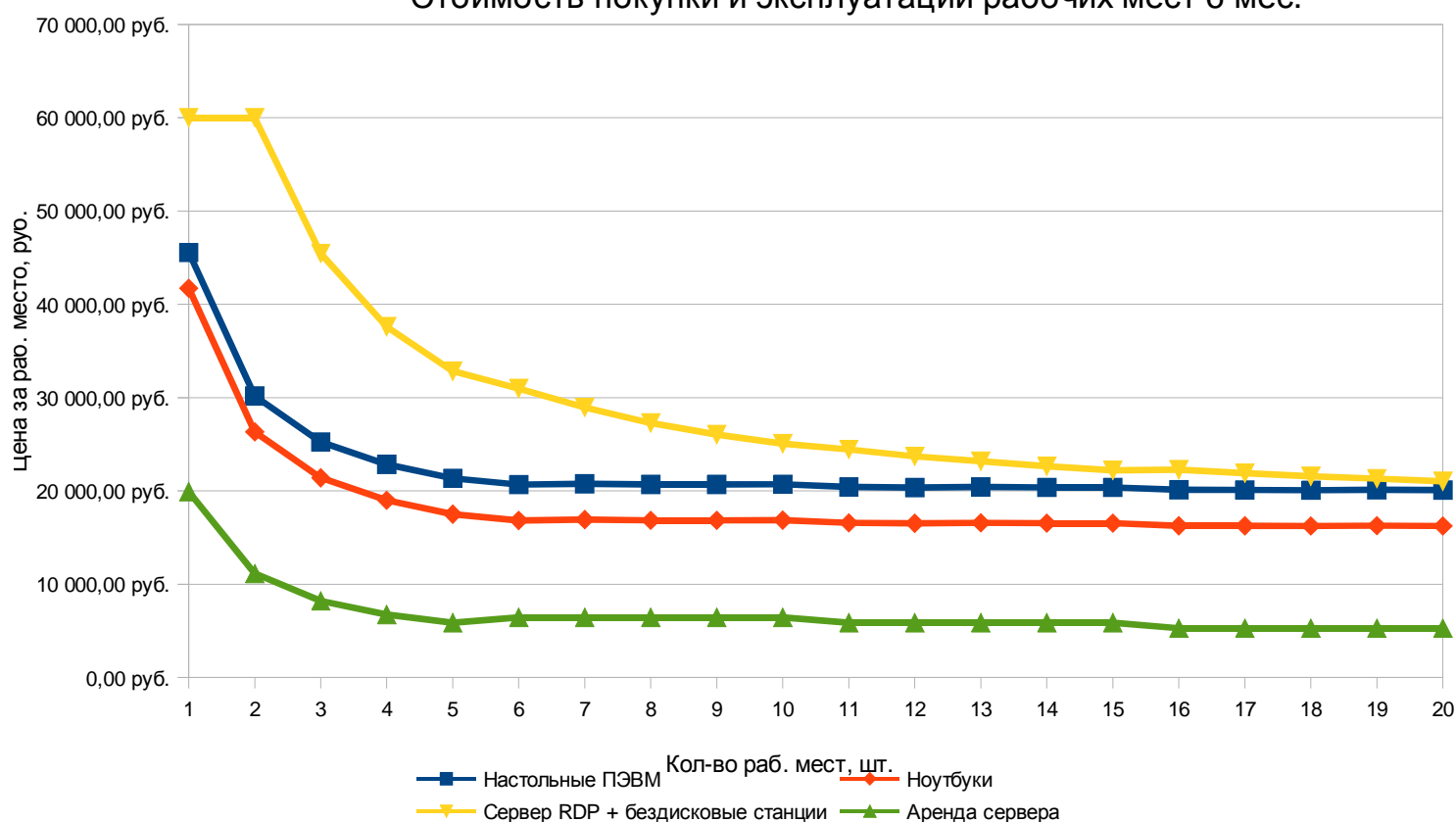
Средняя цена аренды сервера на одно рабочее место
за один месяц, руб

Кол-во лицензий всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Цена, руб	3 000,00	1 500,00	1 000,00	750,00	600,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00
	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00

Рассмотрим приведенные варианты в сравнении. Для обеспечения сравнимости приведем платежи разнесенные во времени к начальному периоду, включая ежегодные затраты на приобретение антивирусной лицензии, ежемесячные платежи за обслуживание компьютерной техники и арендные платежи. В качестве ставки дисконтирования примем ставку рефинансирования ЦБ РФ — 8,5%.

Рисунок 1

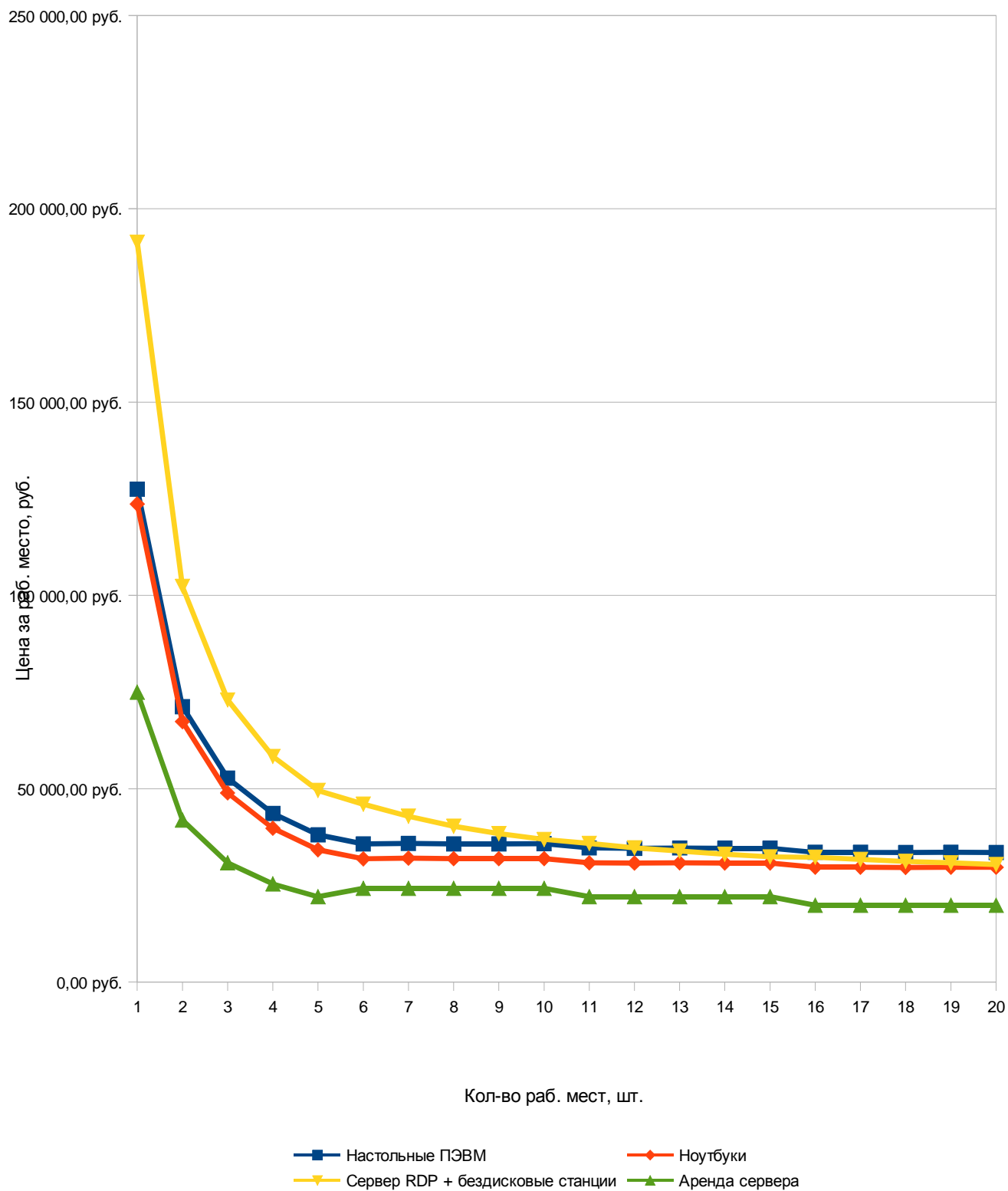
Стоимость покупки и эксплуатации рабочих мест 6 мес.



На приведенном графике затраты на покупку и эксплуатацию сервера и бездисковых станций ограничены суммой 60 000 руб в целях масштабирования графика.

Рисунок 2

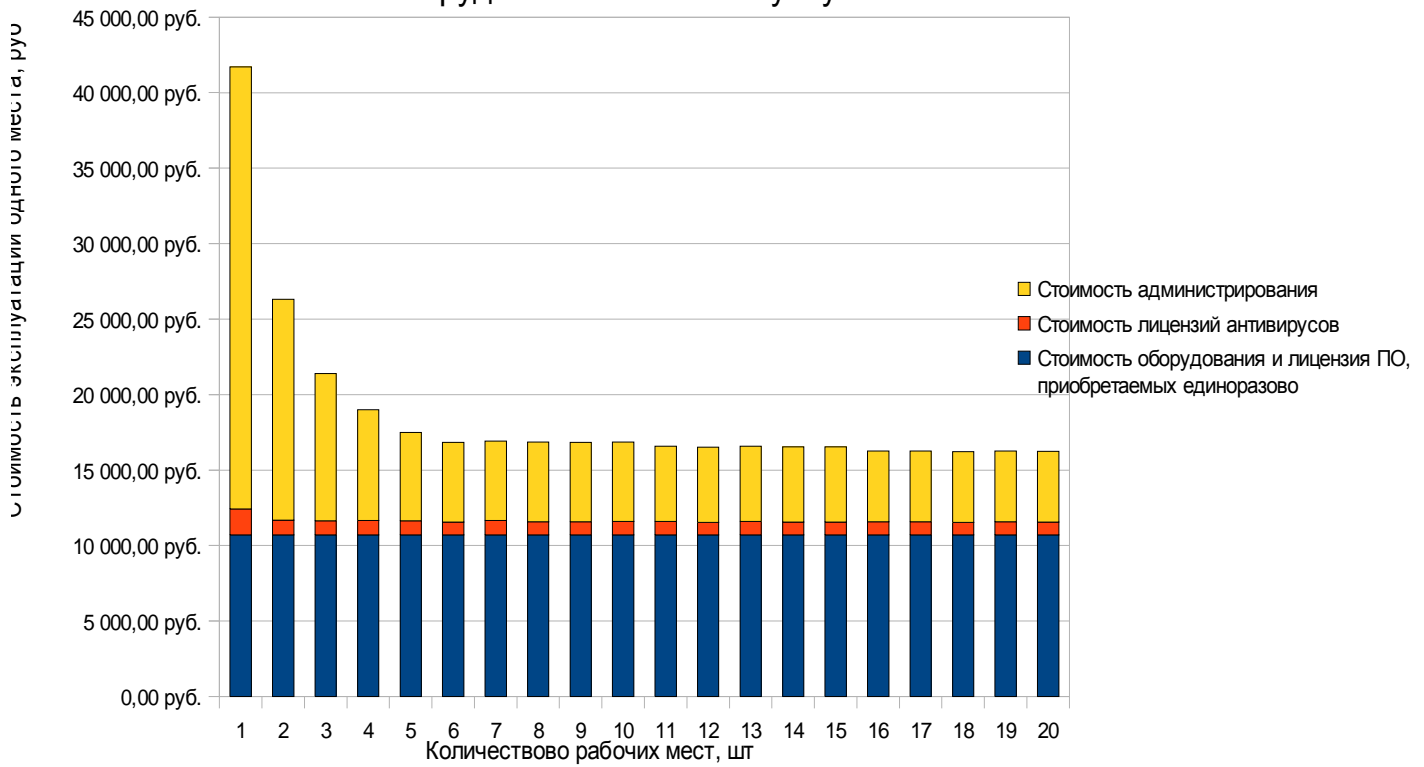
Стоимость покупки и эксплуатации рабочих мест 24 мес.



Рассмотрим структурный состав затрат для каждого варианта.

Рисунок 3

Укрупненная структура затрат при эксплуатации оборудования на базе ноутбуков 6 мес



Укрупненная структура затрат при эксплуатации оборудования на базе настольных ПЭВМ 6 мес

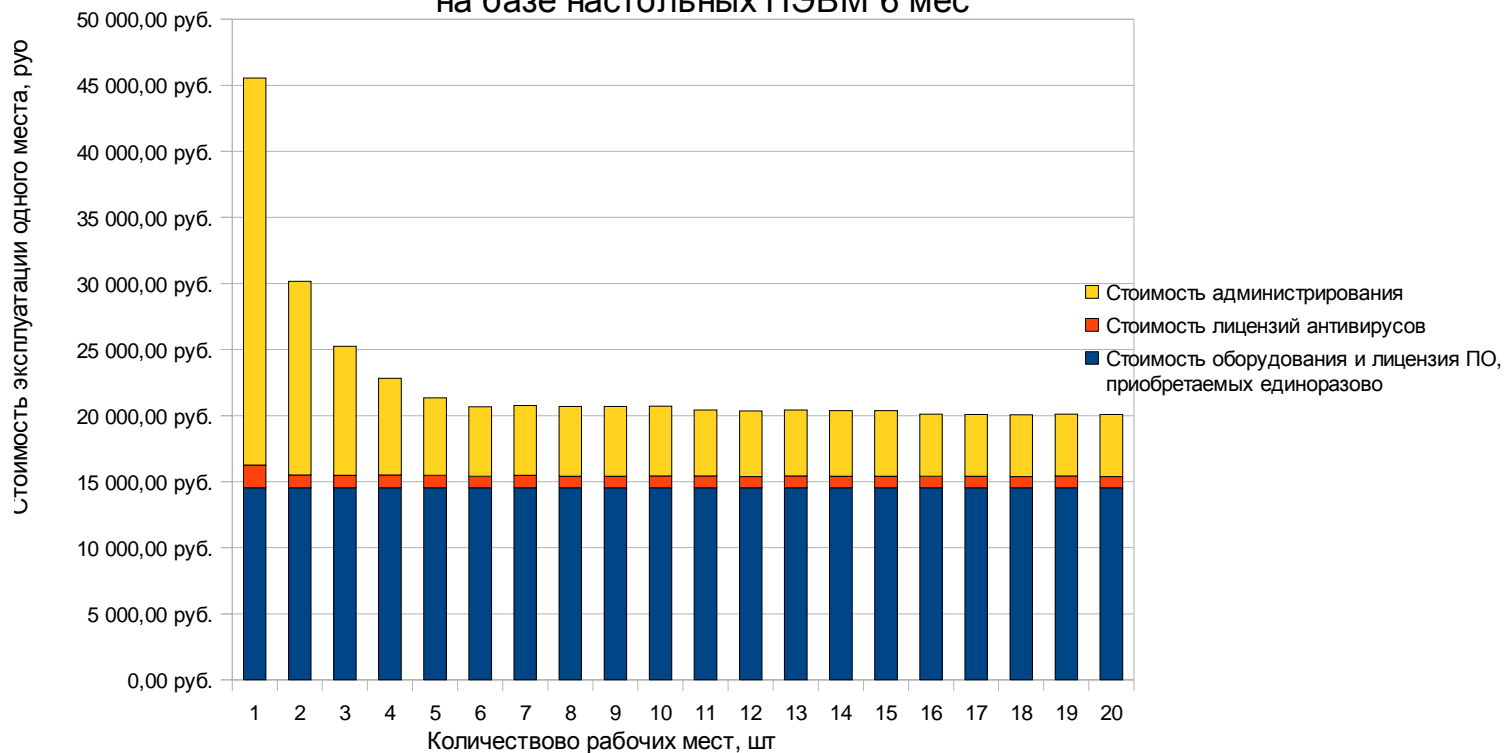


Рисунок 4

Рисунок 5

Укрупненная структура затрат при эксплуатации оборудования на базе бездисковых станций + собственный RDP сервер 6 мес

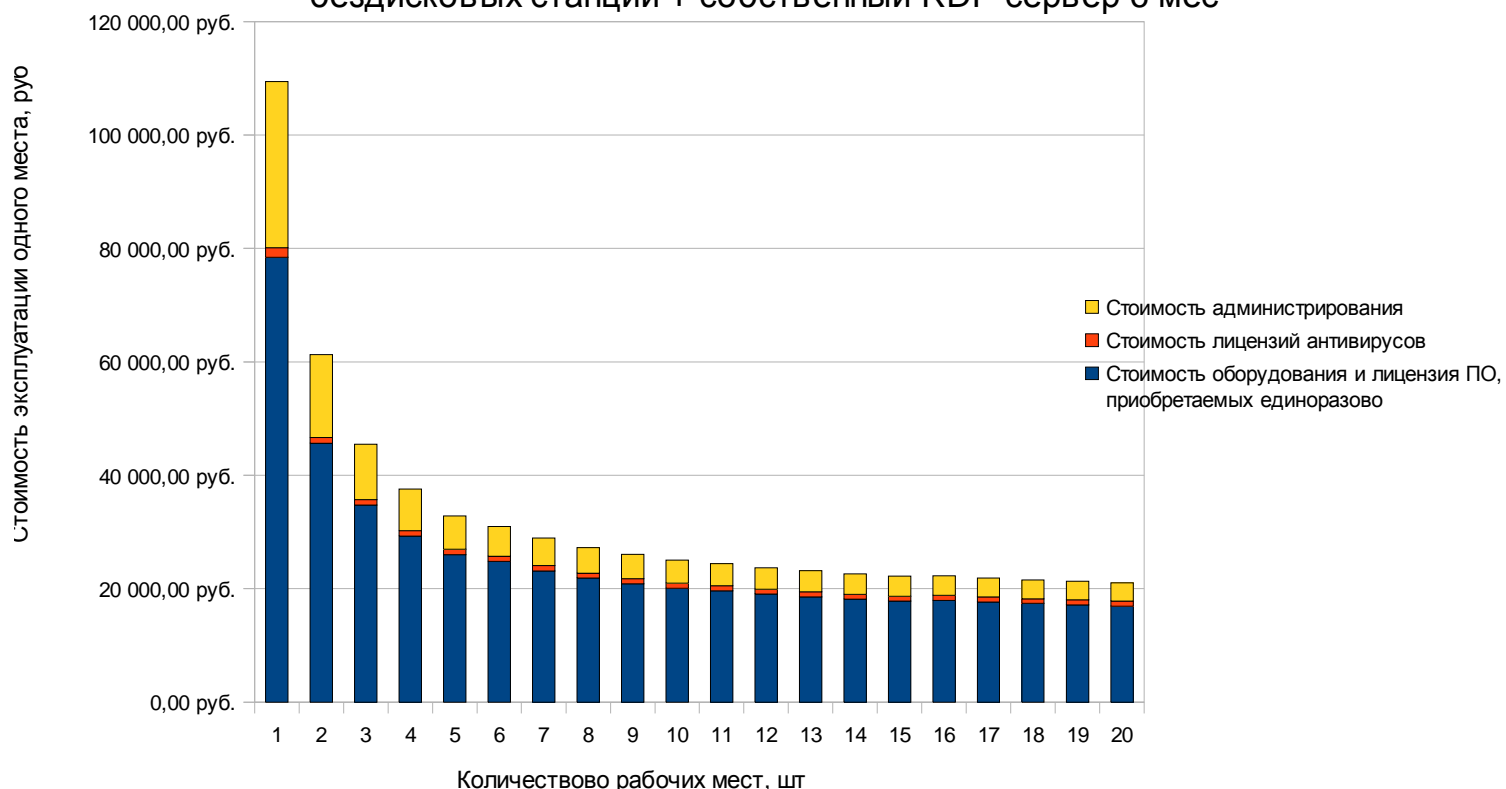
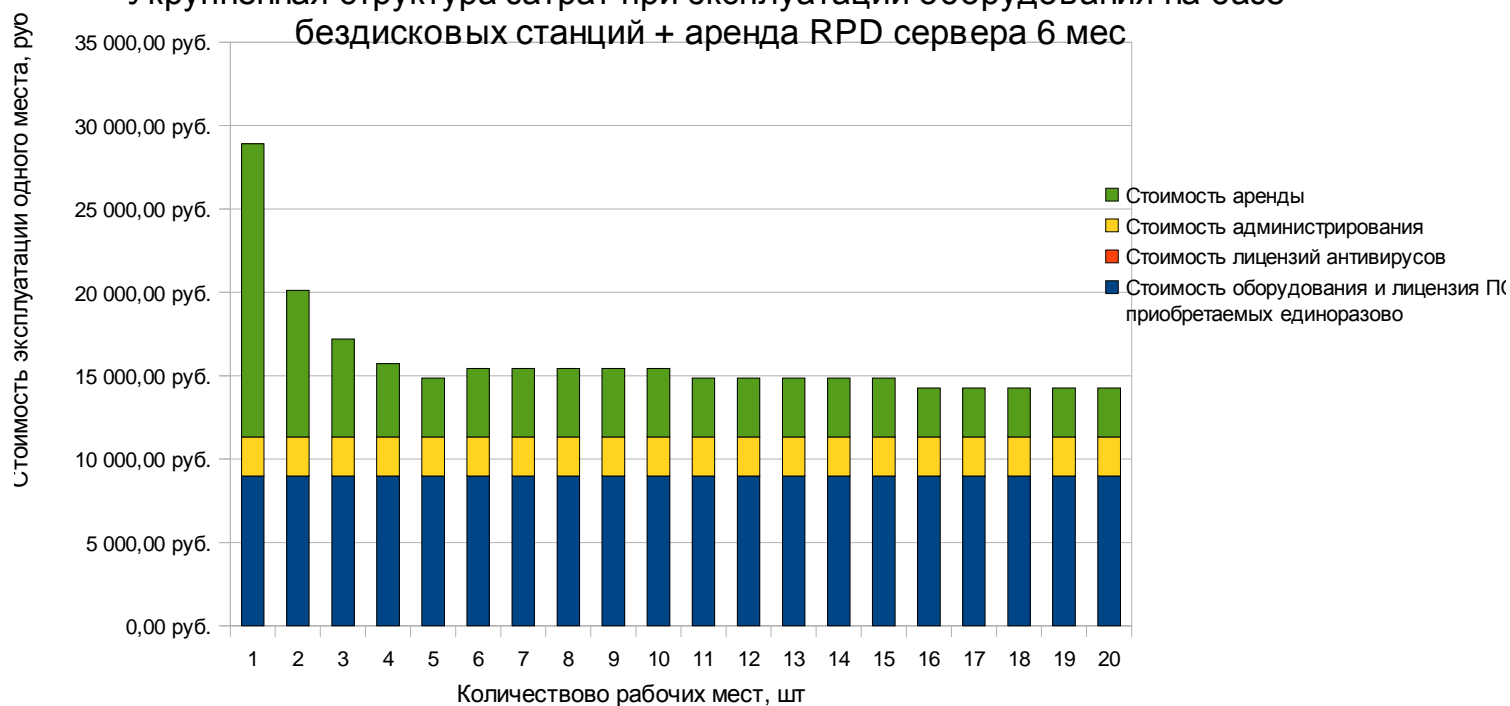


Рисунок 6

Укрупненная структура затрат при эксплуатации оборудования на базе бездисковых станций + аренда RDP сервера 6 мес



Приведенные графики показывают, что вариант использования собственного сервера и тонких клиентов может конкурировать настольными ПЭВМ и ноутбуками при увеличении срока прогнозирования и количества рабочих мест. При этом относительно высокая стоимость сервера распределяется на большее количество рабочих мест, меньшая стоимость администрирования (по сравнению с настольными ЭВМ и ноутбуками) приводит к уменьшению общей стоимости эксплуатации. Например, при сроке планирования 24 месяца, сочетание собственного сервера и тонких клиентов становится выгоднее при 10 и более рабочих местах. В целом при длительном использовании, затраты понесенные при первоначальной покупке становятся менее значимыми по сравнению с постоянными затратами на обслуживание компьютерной техники. При этом вариант аренды сервера для тонких клиентов является наименее затратным при всех сроках использования, затраты на аренду сервера и сопровождение компьютерной техники сопоставимы с затратами на сопровождение компьютерной техники при использовании настольных ПЭВМ или ноутбуков, а затраты на покупку оборудования ниже.

Проведенный анализ показывает, что при выборе варианта оборудования рабочих мест пользователей ЭВМ необходимо уделять повышенное внимание затратам на сопровождение компьютерной техники, т. к. при среднесрочном горизонте планирования они могут составлять суммы большие чем закупочная стоимость оборудования. Приведенная в статье модель может быть скорректирована каждым конкретным предприятием с учетом доступного уровня цен на товары и услуги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка и аттестация зрелости процессов создания и сопровождения программных средств и информационных систем (ISO/IEC TR 15504), М., Книга и бизнес, 2001
2. Total Cost of Ownership for Low-End and Mid-Range Server Clusters. A Detailed Analysis of the Total Cost of Ownership of Various RISC and Intel-Based Server Cluster Solutions. TechWise Research, 2001.
3. TCO Analyst. A White Paper on GartnerGroup's Next Generation Total Cost of Ownership Methodology// Gartner Consulting. - Stamford: CT, 1997.
<http://www-tus.csx.cam.ac.uk/techlink/workshops/atlantic/atlantic2.pdf>