Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

**Разработчики**

Мясин Дмитрий Николаевич, ГАПОУ «Тольяттинский индустриально-педагогический колледж»

**Назначение задания**

Разрешение проблем. Целеполагание Уровень I

ПМ.01 Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем

МДК.01.01 Разработка программных модулей

Тема: Планирование технологических процессов

***Описание ситуации***

Вы как технический писатель наняты документировать все производственные процессы по разработке программного обеспечения (ПО) в ООО «Программос-проекты». «Программос-проекты» выиграла грант «Роскартографии» на составление реестра цифровых топографических карт (ЦТК) Самарской области. На первом этапе необходимо оснастить рабочие места сотрудников оборудованием и программным обеспечением так, чтобы при минимальных затратах обеспечить выполнение гранта.

*Задание*

Изучите источники технологические операции, необходимые для подготовки и размещения цифровых топографических карт (ЦТК) (источник 1), сведения о программном обеспечении подготовки и размещения ЦТК (источник 2), требованиях к аппаратной базе (источник 3), прайс-листы на оборудование и ПО (источник 4)

**Составьте смету на закупку оборудования и программного обеспечения.**

*Бланки*

**Инфраструктурный лист**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочее место | Код работ | Оборудование и инструменты | Специальное программное обеспечение |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Смета**

| Наименование | Кол-во | Цена, руб. | Сумма, руб. |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Итого** |  |  |  |

***Источник 1***

**«Роскартография» объявила конкурс о создании цифровых автомобильных карт России. По условиям конкурса карты должны быть изданы в открытом формате SFX. На проект выделено около 6 млрд. руб.**

https://cnb.cnews.ru/image.php?zone=174&banner=7781

На сайте госзакупок [**появилась информация**](http://www.zakupki.gov.ru/Tender/ViewPurchase.aspx?PurchaseId=132698&TS=1)о проведении Федеральным агентством геодезии и картографии («Роскартографией») открытого конкурса, в числе которого значатся лоты по изданию открытых цифровых навигационных карт России для наземного автотранспорта. В общей сложности на эти цели из федерального бюджета предполагается выделить около 6 млрд рублей.

Цифровые карты по условиям конкурса будут создаваться в масштабах 1:50000 из карт масштаба 1:25000 и распространяться в открытом формате SXF. Программное обеспечение, в котором будут созданы карты, это «Панорама-Редактор» или ГИС «Карта 2005» 9.0.

***Источник 2***

**Информация об организации труда в ООО «Программос-проекты»**

Проблема в том, что в ООО «Программос-проекты»работает всего два программиста (Иванов И.И. и Петров П.П) и один фотограф (Сидоров С.С.), который фотографирует, работает с геодехическим прибором вертикального проектирования (купили год назад отличный прибор), а также может выполнять контроль качества, умеет закачивать файлы в архивы и реестры - но делает это лишь тогда, когда боше некому и программисты заняты на других работах. Иванов и Петров умеют все, кроме фотографировния.

В один момент времени специалист выполняет только одну работу. Фотоаппарат, геодезические приборы есть в одном экземпляре. Для каждого программиста оборудовано рабочее место с ПК и системным ПО. Но единственный черно-белый принтер, который был в организации- недавно сломался, и было принято решение купить хороший цветной лазерный формата А3 для печати документов и цветных карт.

До сих пор программисты выполняли заявки по работе с графическими файлами с помощью стандартных пакетов компьютерной графики: Adobe Photoshop, Adobe InDesign и т.д. Но новый заказ в этих программах выполнить было трудно и долго - так как они не адаптированы ни под построение слоев и автоматическую оцифровку графики, ни под работу с GIS и GPS сигналами и документами- что требуется для выполнения этого заказа. Для новых работ необходимо было еще сканировать документы.

Также решено было закупить мощный ноутбук для фотографа, который до этого только фотографировал. Старый фотоаппарат тоже не удовлетворял новым требованиям - качество съемки должно быть обеспечено от 24 мегапикселей (Mpx). У двух старых ПК программистов довольно слабые технические параметры (скорость и частота процессора, маленький объем носителей) - хоть на них и установлены Windows 10 и MS office 2019 и ресурсов достаточно для выполнения рядовых задач по созданию карт. Решено было новый ноутбук оснастить необходимыми периферийными устройствами, дополнительным специальным программным обеспечением, разместить на нем архив карт обеспечить и авторизованным выходом через Интернет к официальным реестрам ЦТК Самарской области. Все ПК решено было объединить в локальную сеть для возможности пересылки данных и выхода в Интернет. Сисадмины из соседнего офиса пообещали подарить и обжать сетевые кабели, подключить и настроить всю сеть. Нужно купить только роутер. Сисадмины посоветовали не смотреть на цену, а купить тот, на который будут самые лучшие отзывы, естественно с проводным и Wi-fi интерфейсом для подключения ноутбука и сотовых телефонов.

Все сотрудники могут работать на любом ПК, который сейчас свободен. Фотографировать (ф) и осуществлять первичную обработку на ПК (ф) может только фотограф.

**Длительность выполнения работ по подготовке 1 карты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код работ | Вид работ | Длительность, часов\* |
| Ф | Фотографирование на местности, оцифровка карт, поиск фотографий спутников | 8 (6- на местности, 2- компьютерная обработка) |
| ФО | Фоторгамметрическая обработка | 2 |
| СР | Создание и обновление рельефа | 6 |
| ДВ | Автоматизированное дешифрование и векторизация | 2 |
| СК | Создание и обновление ЦТК | 16 |
| Г | Генерализация для получения мелких масштабов | 8 |
| К | Контроль качества и корректировка | 4 |
| А | Помещение ЦТК во временный электронный архив | 1 |
| Р | Обновление официальных реестров ЦТК | 1 |

\*При 8 часовом рабочем дне. Рабочий день: 8-12, 13-17.

**Перечень информационных материалов, получаемых на выходе из операции**

|  |  |
| --- | --- |
| Код работ | Информационные материалы |
| **Ф** | Бумажные карты, фотографии спутников, распечатки, сканкопии, первично оцифрованные каты |
| ФО | Электронные растровые карты и фотографии местности |
| ДВ | Ориентированные растровые электронные документы |
| СР | Данные о высоте, глубине и т.д. от полевой съемки и спутников и GPS навигации |
| СК | Векторные заготовки карт, обновленные данные рельефа |
| Г | Укрупненные ЦТК |
| К | Крупные и мелкие ЦТК |
| А | Готовые ЦТК в архиве |
| Р | Комплект готовых ЦТК для Самарской области в реестре |

**Технология создания крупномасштабных карт и планов**

Цифровая карта (цифровая карта местности) - цифровая модель местности, созданная путём оцифрования картографических источников, фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования, цифровой регистрации.

Технология создания и обновления цифровых топографических карт (ЦТК) и цифровых топографических планов (ЦПГ) предназначена для наполнения пространственными данными инфраструктуры пространственных данных на государственном (федеральном, региональном) и муниципальном уровне.

Инфраструктура пространственных данных - территориально распределенная система сбора, обработки, хранения и предоставления потребителям пространственных данных. Создание и обновление карт и планов выполняется на основе данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

ЦТК и ЦПГ описывают местность с детальностью и точностью, которые выбираются исходя из качества исходных материалов и экономической целесообразности. Детальность и точность создаваемых карт и планов должны быть не хуже, чем определяют требования к базовому масштабу для заданной территории.

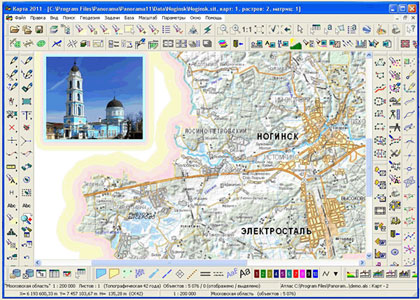
[](https://gisinfo.ru/images/createplan/img04.gif)

Рис.1. Пример автоматизированного создания топографической карты

Общая технологическая схема создания и обновления цифровых карт и планов на основе данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) состоит из следующих этапов:

Первым этапом создания новой карты являются подготовительные работы и получение плоского растрового изображения.

Способы сбора пространственной информации фотографом:

* оцифровка (цифрование) традиционных аналоговых картографических произведений (например, бумажных карт);
* и фотографирование;
* использование спутниковых фотографий;
* [полевая](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B) съёмка (например, геодезическая тахеометрическая съёмка или съёмка с использованием приборов систем глобального спутникового позиционирования);

Дальше фотограф производит фотограмметрическую обработку данных. Остальную работу делают программисты.

Этапы цифровой обработки данных для получения готовой карты показаны ниже

Фотограмметрическая обработка снимков включает в себя:

* создание накидного монтажа;
* выполнение внутреннего ориентирования снимков;
* выполнение взаимного ориентирования снимков:
* выполнение внешнего ориентирования.

Превращение растровых фотографий местности в векторные с помощью автоматической векторизации линейных и площадных объектов по цветным растровым изображениям земной поверхности.

Процесс автоматической векторизации состоит из следующих основных этапов:

* предварительная обработка растра;
* классификация;
* обработка растра классификации;
* преобразование растра в вектор;
* векторная обработка.

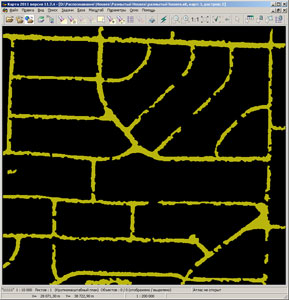
[](https://gisinfo.ru/images/createplan/img06.jpg)[](https://gisinfo.ru/images/createplan/img07.jpg)

Рис.2.Автоматическая векторизация

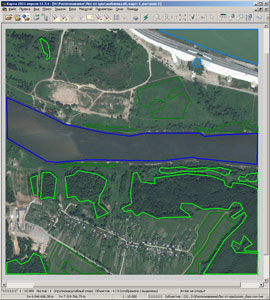
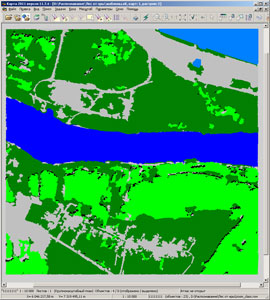
[](https://gisinfo.ru/images/createplan/img09.jpg)[](https://gisinfo.ru/images/createplan/img10.jpg)

Рис.3.Итоговые карты

Результатом классификации является растр классификации - растр принадлежности пикселей исходного растра тому или иному распознаваемому объекту. Растр классификации содержит много шумов - неправильно классифицированных пикселей.

После обработки растр классификации преобразуется в набор векторных объектов - линий или площадей. В процессе преобразования в линии создаются непересекающиеся линейные объекты. При преобразовании в площади создаются площадные объекты, имеющие общие части контура. На окончательном этапе распознанные объекты объединяются или удаляются на основе анализа их взаимного расположения. Объединенная сеть объектов совместно сглаживается и фильтруется перед сохранением в создаваемую карту. Программист сопоставляет контуры объектов и соответствующие им области снимков, запоминает свойства изображения и выполняет уточнение контуров объектов по реальным границам областей с подобными свойствами изображения. Элементы оформления бумажных топографических карт и планов не входят в состав цифровых карт и планов, они создаются в автоматизированной технологии подготовки цифровых карт и планов к изданию.

***Источник 3***

**Специализированное ПО для оцифровки изображений и создания цифровых топологических карт**

Круг наиболее популярных программ, предназначенных для ввода с твердых носителей - ГИС Панорама (разработчик - Военно-топографическое управление, представление системы на рынке - GeoDraw (ЦГИ ИГ РАН), ГеоСпектрумИнт), Easy Trace (Easy Trace Group), IntelVec (АОЗТ "Тетроком"), MapEDIT (АОЗТ "Резидент"). Зарубежные системы ввода (корпорации Intergraph, фирм Bentley, Audre), несмотря на большие функциональные возможности применяются мало. Эти продукты используются в первую очередь в крупных организациях - системы дороги и продвигаются на рынок недостаточно активно, вероятно, от того, что платежеспособных фирм, профессионально работающих на рынке оцифровки, пока не так много. Для поддержки работы данных систем достаточно установки на рабочие места операционной системы Windows 10. Также для подготовки сопроводительной документации понадобится MS office 2019.

Рядовому потребителю больше известно о российских системах, чем о западных, благодаря активной рекламной позиции и широкой сети региональных партнеров, представляющих интересы российских фирм.

Общей тенденцией стал вопрос создания не только инструмента, но и технологии. Так, ГИС-Панорама, изначально ориентировавшаяся на ввод топографических карт, имеет соответственно развитую технологическую поддержку, в систему жестко зашиты классификаторы. Как часть системы существует технология контроля качества.

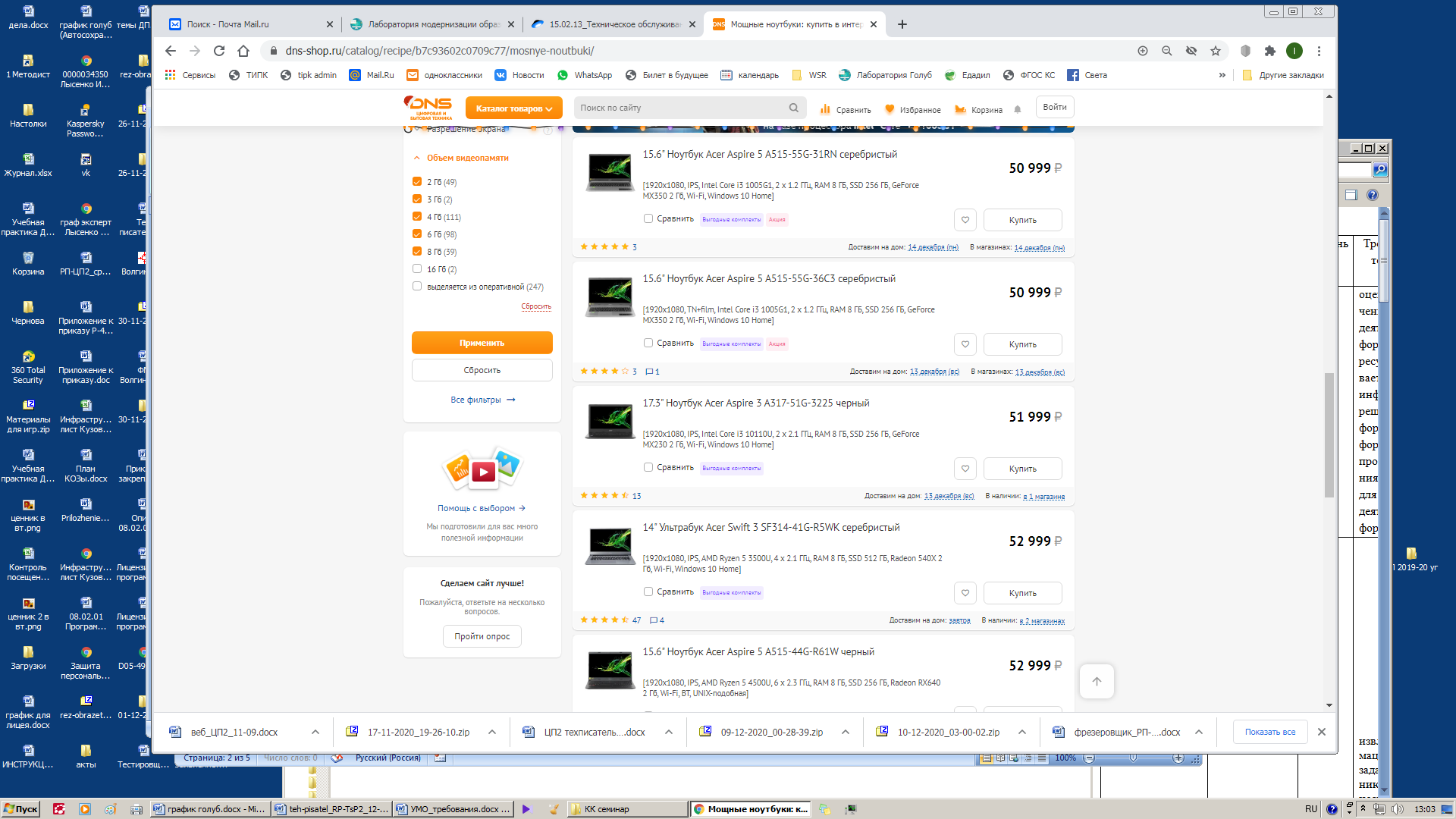
Другие системы, например MapEDIT или Easy Trace, ориентированы на широкий круг вводимых материалов, имеют средства для создания своих систем классификаций. В этих системах тоже появились средства распараллеливания работ. Например, Easy Trace состоит из двух программ. ЦГИ ИГ РАН обладает опытом по использованию своего продукта в технологической цепочке, рассчитанной на 15 тысяч планшетов. Но эти системы используются только тогда, когда нужно запараллелить очень большое количество сотрудников одновременно и достаточно дороги.

Многие программы осуществляют не только функцию редактирования, но и обрабатывают ряд других источников. Например, GeoDraw (GIS) может воспринимать сигналы GPS и конвертировать их в электронные документы. Она служит для построения геологических разрезов по линейным и площадным объектам и составления отчета по инженерно-геологическим изысканиям.

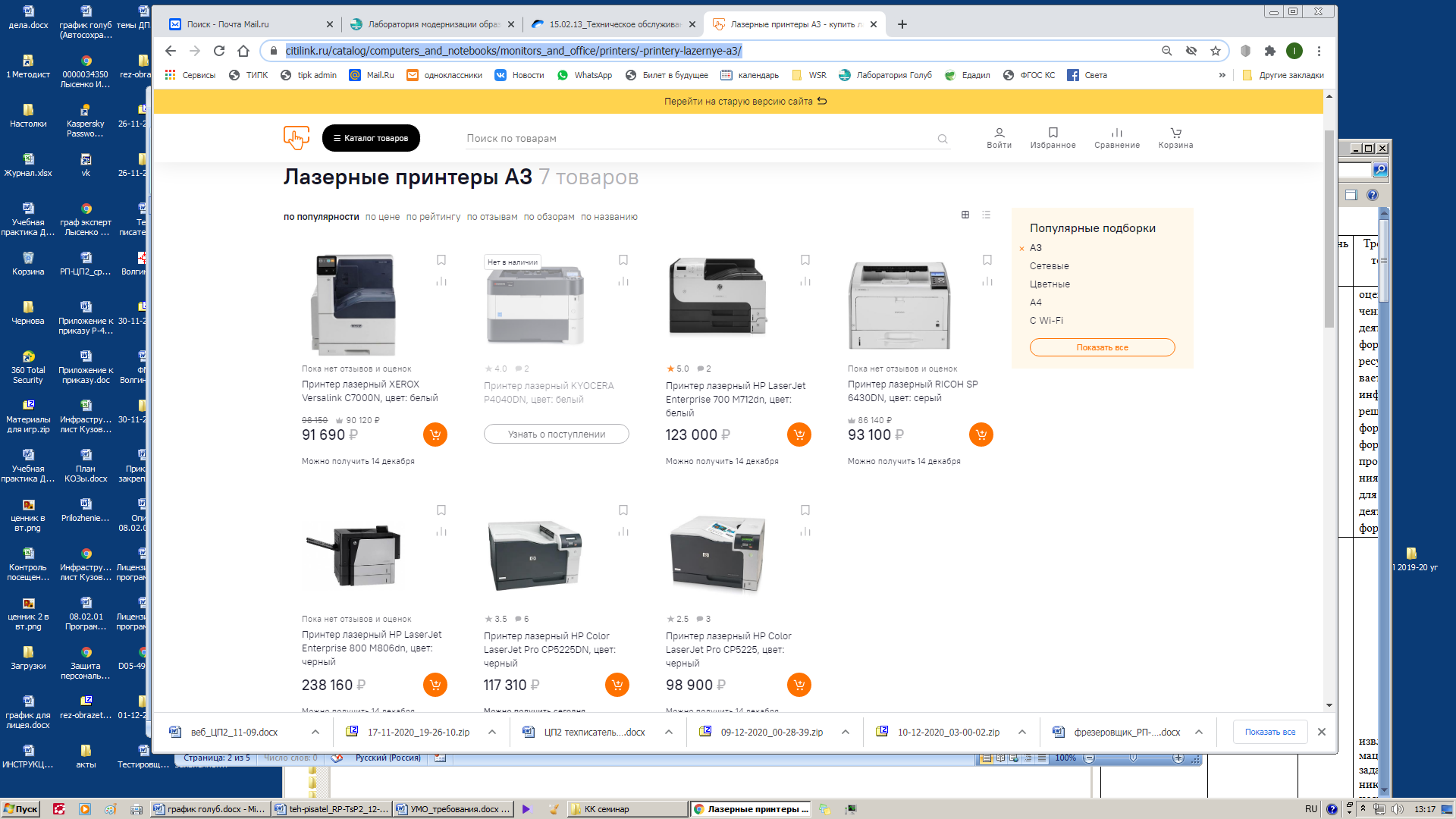
Для создания архивов карт с целью временного хранения используют различные архиваторы.

Разработанные карты в последующем из архива размещаются в государственном реестре карт, доступ к которому выдается в виде ссылки, логина и пароля для удаленного доступа всем разработчикам карт, заключившим контракт на разработку с «Роскартографией».

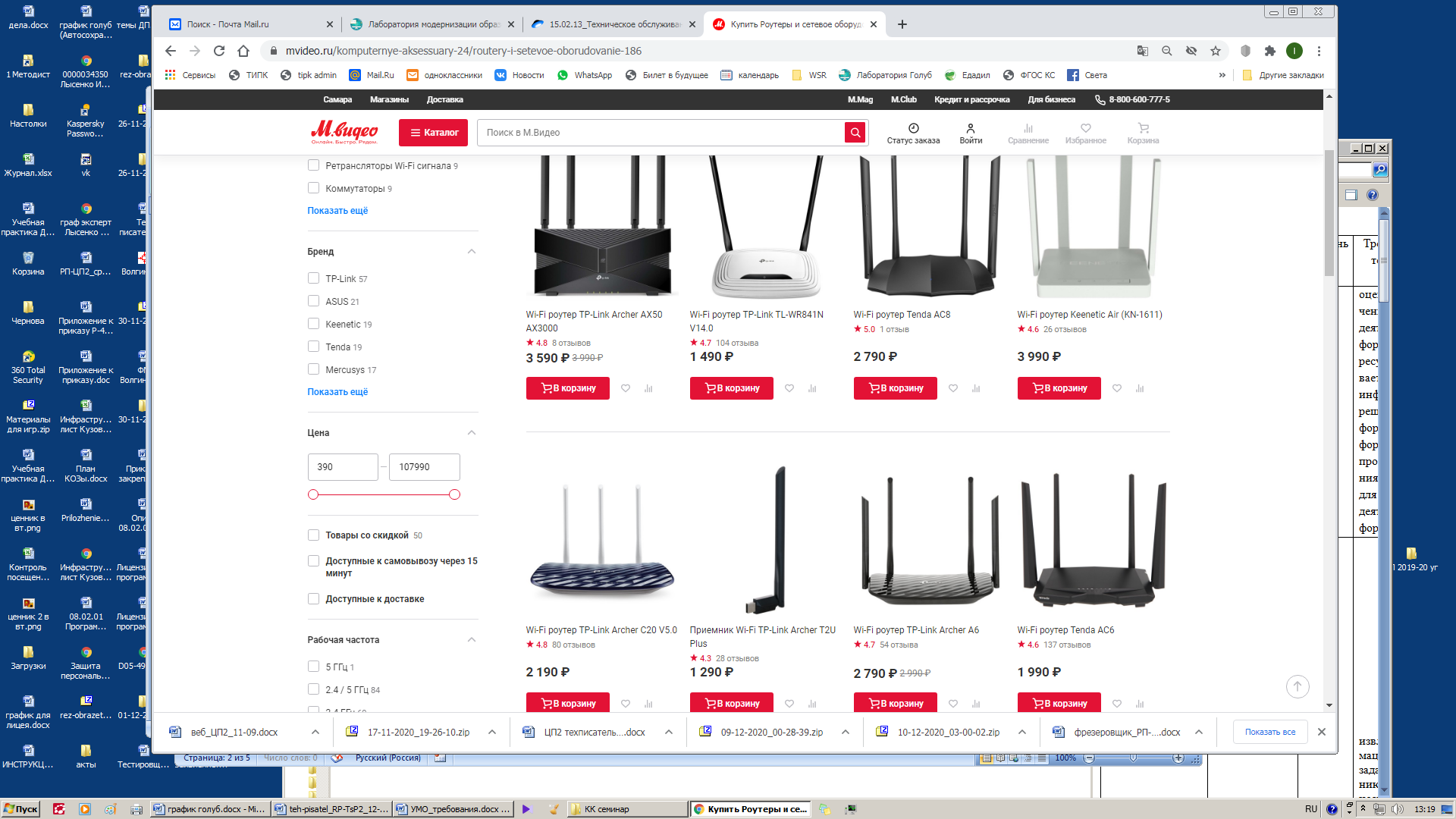
**Прайс-листы на оборудование и ПО**

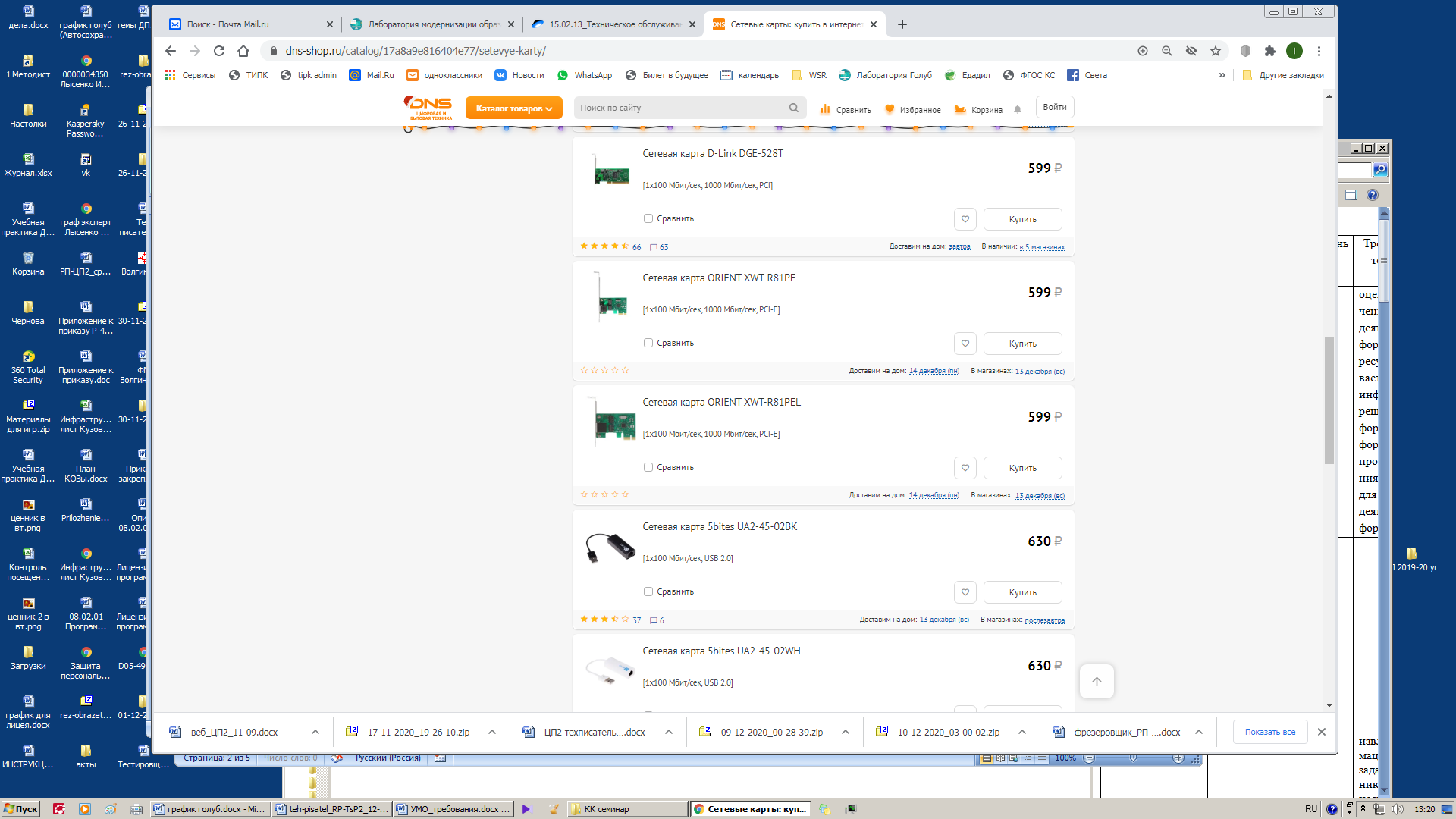
****

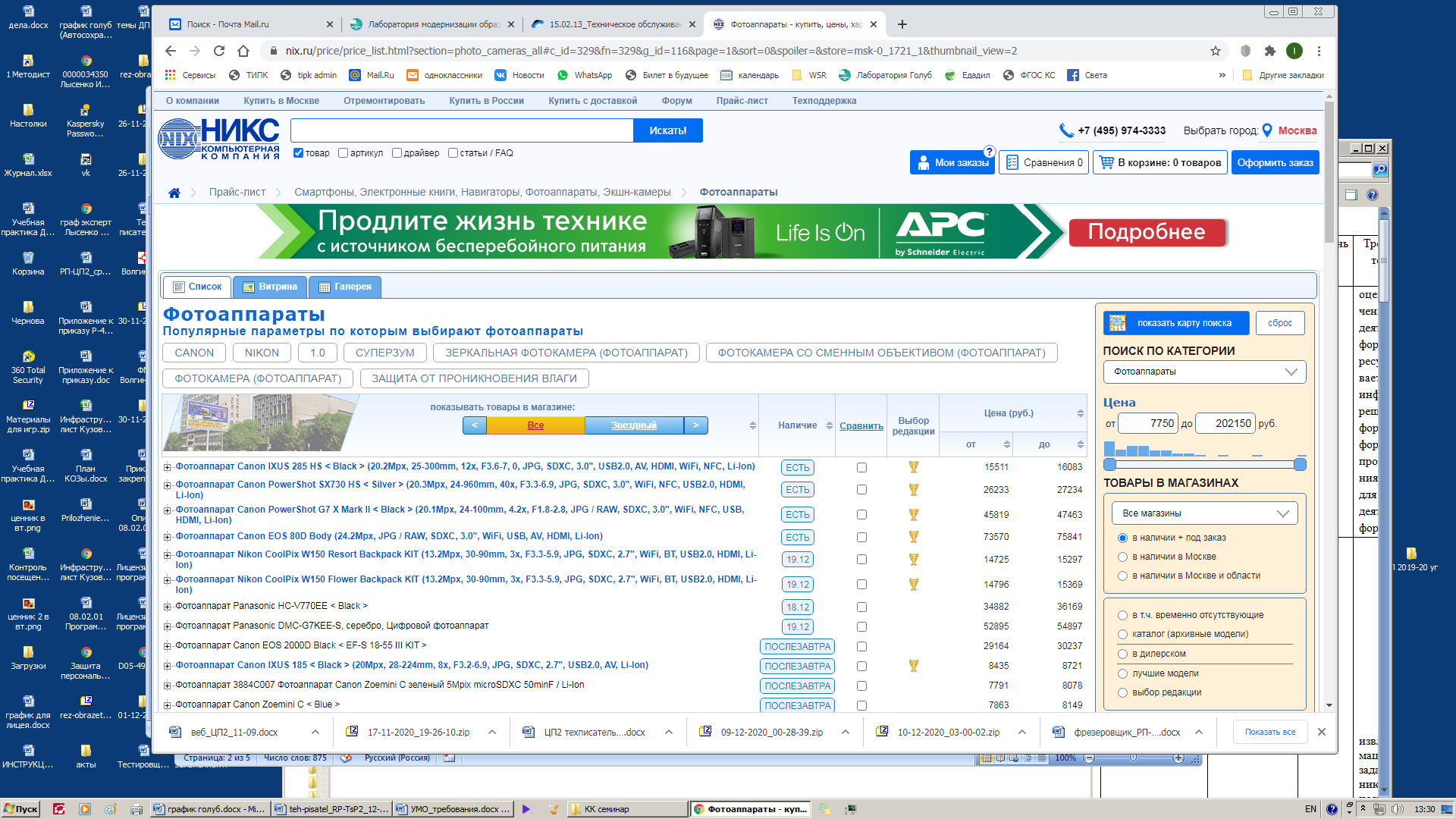
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Артикул | Наименование | Розница |  | | [300853](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=300853) | [<MDFC-1400> Слайд-сканер (LCD 2.4", SD, USB2.0, 4416\*3312)](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=300853) | 10763,60 руб. | [в корзину](javascript:tobasket('300853');) | | [300852](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=300852) | [Espada <EC717> Слайд-сканер (LCD 2.36", SD, USB2.0, 2592\*1944)](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=300852) | 6546,50 руб. | [в корзину](javascript:tobasket('300852');) | | [341390](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=341390) | [Espada <EC718> Слайд-сканер (LCD 2.36", SD, USB2.0, 2592\*1944)](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=341390) | 6562,60 руб. | [в корзину](javascript:tobasket('341390');) | | [300856](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=300856) | [iScan портативный ручной сканер (A4, MicroSD, USB2.0, 2xAA)](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=300856) | 4610,70 руб. | [в корзину](javascript:tobasket('300856');) | | [408392](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=408392) | [Сканер Brother ADS-2400N настольный, сетевой](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=408392) А3 | 45143,00 руб. | [в корзину](javascript:tobasket('408392');) | | [408393](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=408393) | [Сканер Brother ADS-2700W](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=408393) А3 | 54781,70 руб. | [в корзину](javascript:tobasket('408393');) | | 408394 | Сканер Brother ADS-3000N настольный, сетевой А3 | 95827,80 руб. | [в корзину](javascript:tobasket('408394');) | | [408395](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=408395) | [Сканер Brother ADS-3600W А3 настольный, беспроводной, сетевой](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=408395) | 130688,80 руб. | [в корзину](javascript:tobasket('408395');) | | |

****

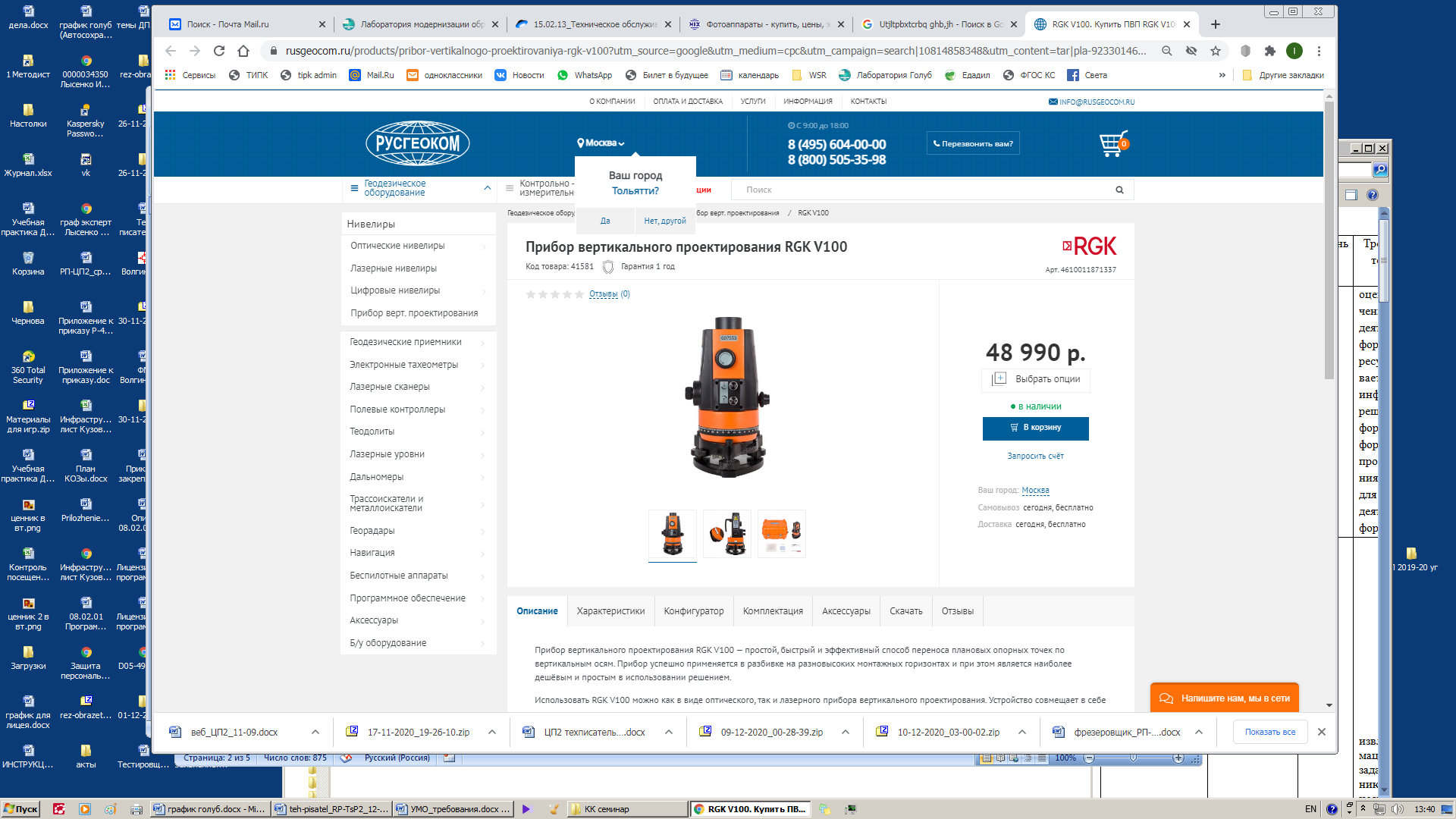
**Цветные сетевые**

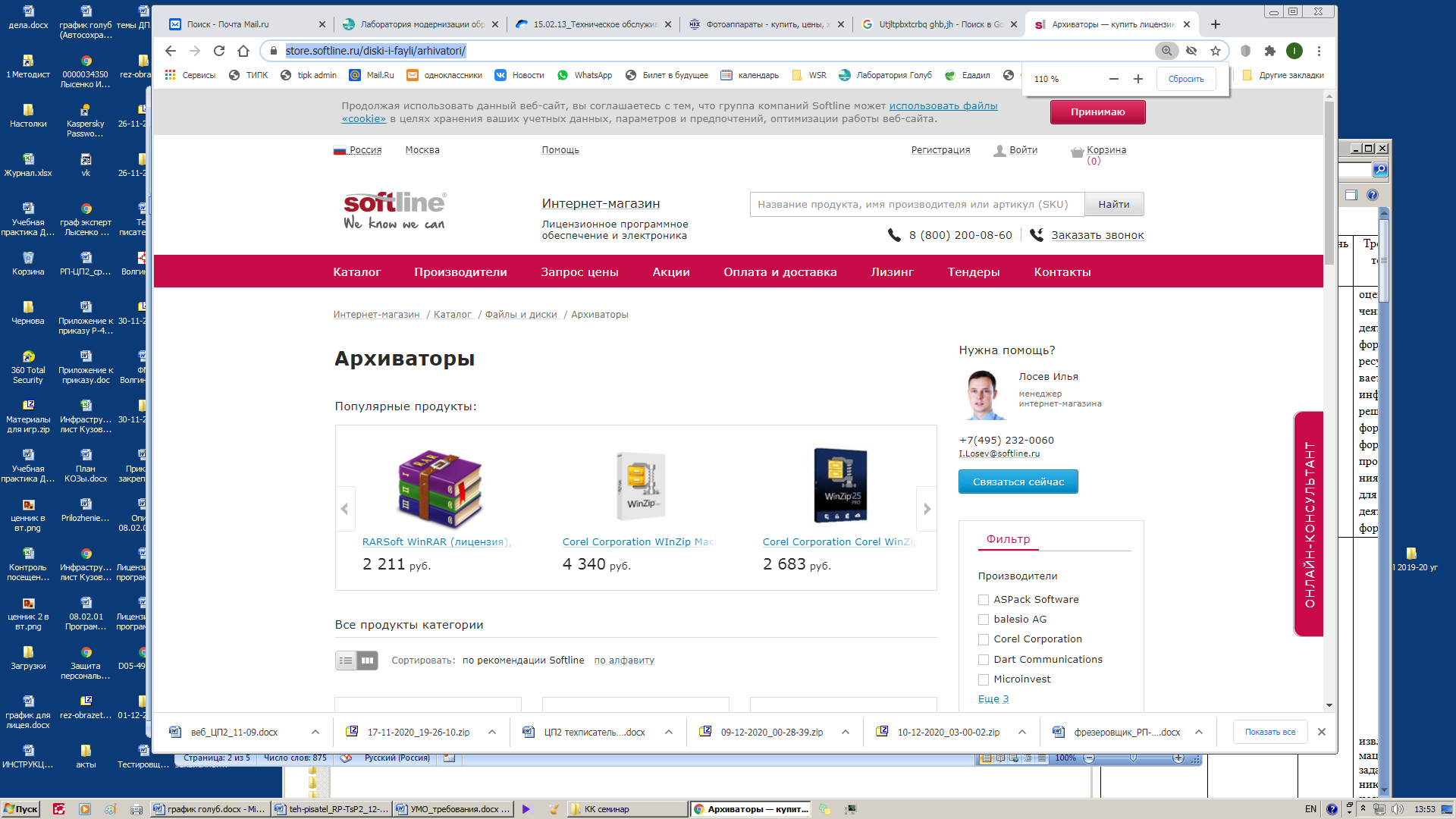
****

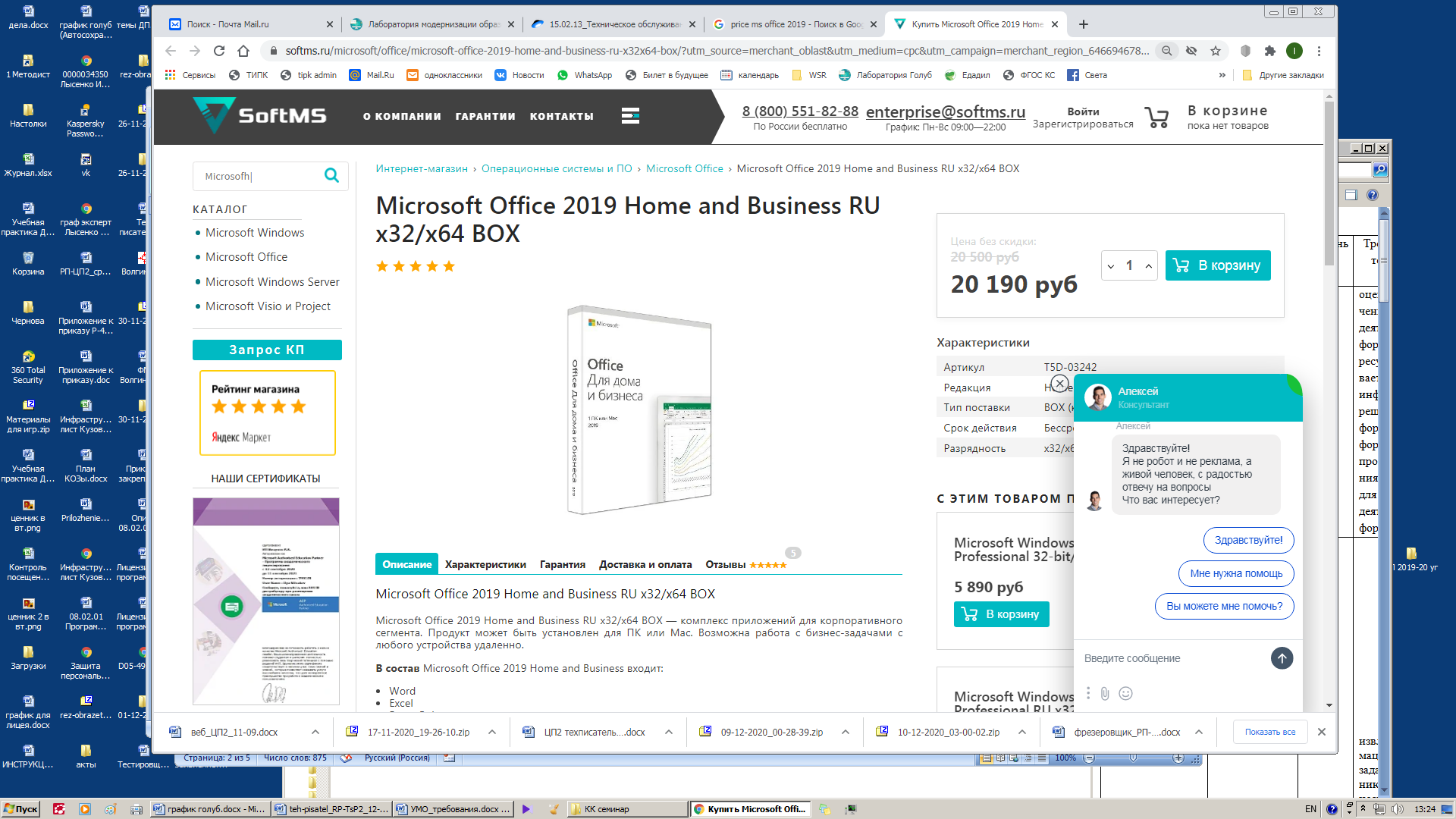
****

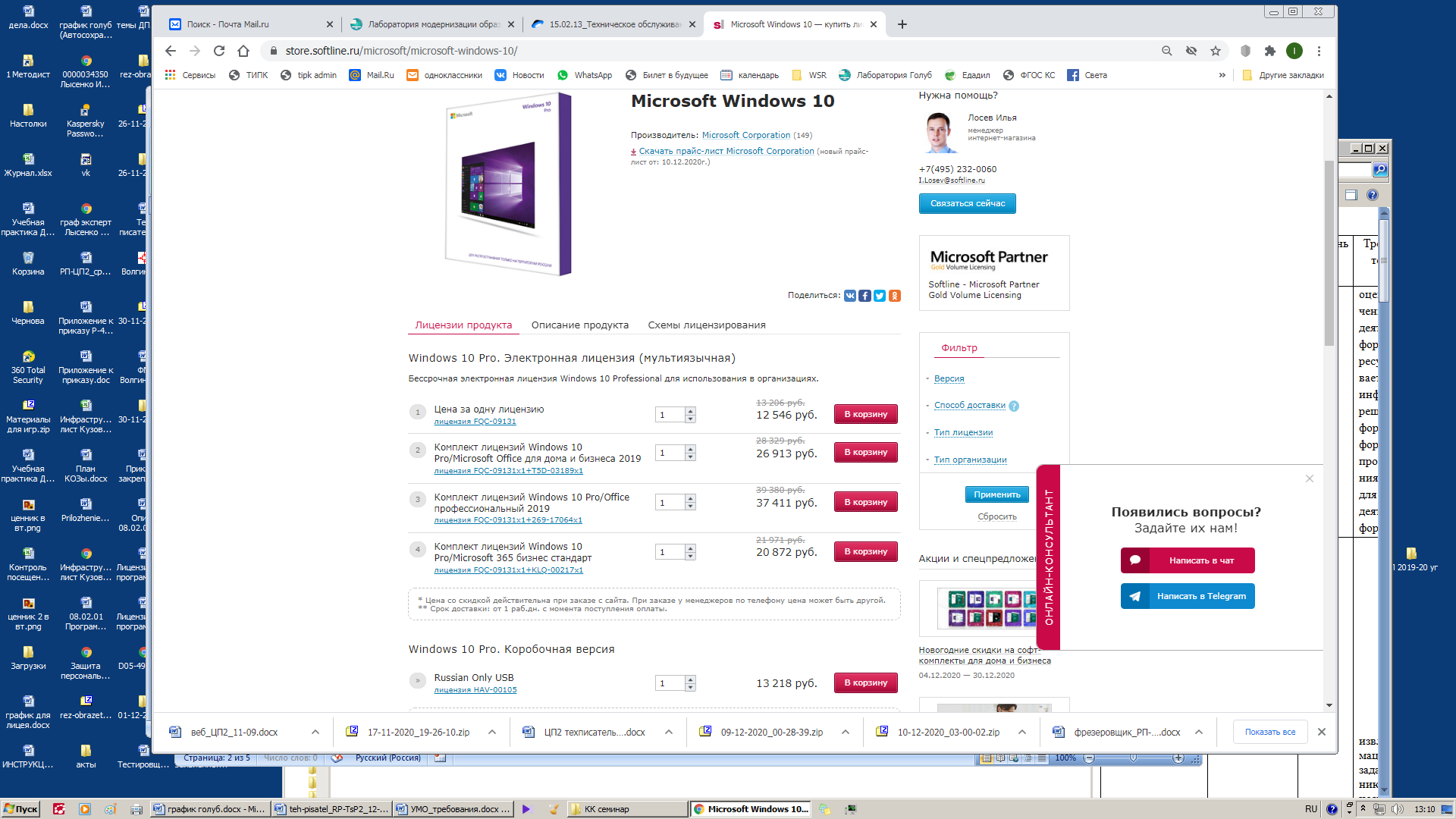
****

**Геодезический прибор**

**

**

**

**

|  |  |
| --- | --- |
| [**Геоинформационная система Панорама**](https://gisinfo.ru/products/map12_prof.htm) | 92900 руб. |
| Приложение ГИС для построения геологических разрезов по линейным и площадным объектам и составления отчета по инженерно-геологическим изысканиям, работы с GPS AutoCAD **GeoDraw** | 88100 руб. |

*Использованы материалы источников:*

[*http://docs.cntd.ru/document/gost-28441-99*](http://docs.cntd.ru/document/gost-28441-99)

[*http://jurnal.vniiem.ru/text/152/29-33.pdf*](http://jurnal.vniiem.ru/text/152/29-33.pdf)

[*http://e-lib.gasu.ru/eposobia/gis/5.html*](http://e-lib.gasu.ru/eposobia/gis/5.html)

[*https://gisinfo.ru/products/map12\_prof.htm*](https://gisinfo.ru/products/map12_prof.htm)

*сайты магазинов компьютерной техники и ПО*

Инструмент проверки

**Инфраструктурный лист**

| Рабочее место | Код работ | Оборудование и инструменты | Специальное программное обеспечение |
| --- | --- | --- | --- |
| На улице | Ф | Фотоаппарат  Геодезический прибор | - |
| АРМ 1 | Приоритет:  **Ф**\СР\ ар  Можно:  ФО\ ДВ\ СК\ Г\ К | Ноутбук,  Сканер А3 сетевой,  цветной принтер А3 сетевой  Интернет-роутер | Windows  MS office  ГИС  ГИС для работы с GPS  Архиватор, доступ к удаленному реестру «Роскартографии» |
| АРМ 2 | ФО\ ДВ\ СК\ Г\ К | ПК 2  сетевая карта | Windows 10  MS office 2019  ГИС Панорама |
| АРМ 3 | ФО\ ДВ\ СК\ Г\ К | ПК 3  сетевая карта | Windows 10  MS office 2019  ГИС Панорама |

**Смета**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Кол-во | Цена, руб. | Сумма, руб. |
| *Оборудование инструменты* | | | |
| Фотоаппарат Canon EOS 800 body (24,2 Mpx) | 1 | 73570 | 73570 |
| Ноутбук Aser Aspir A3-17 (Экран 17,4’’) | 1 | 51999 | 51999 |
| Сканер [Brother ADS-2400N настольный, сетевой](http://www.c3000.ru/price-desc.asp?p=408392) А3 | 1 | 45143 | 45143 |
| Принтер А3 Xerox C7000n цветной сетевой | 1 | 91690 | 91690 |
| Интернет-роутер Tenda AC8 | 1 | 2790 | 2790 |
| Cетевая карта Orient XWT | 2 | 599 | 1198 |
| *Специальное программное обеспечение\** |  |  |  |
| MS office 2019 | 1 | 20190 | 20190 |
| ГИС Панорама | 3 | 92900 | 278700 |
| ГИС GeoDraw | 1 | 88100 | 88100 |
| Архиватор Win Rar | 1 | 2211 | 2211 |
| **Итого** |  |  | **655591** |

*\*Выбран ноутбук с предустановленным Windows 10*

*Подсчет баллов*

|  |  |
| --- | --- |
| *В инфраструктурном листе:* |  |
| Запланировано:   * одно рабочее место на улице, 3 рабочих места на ПК * 3 рабочих места на ПК | 2 балла  *1 балл* |
| *Иначе* | *0 баллов, проверка завершена* |
| Коды работ распределены по рабочим местам верно (соответственно планам предприятия и логике работ) | 1 балл |
| Правильно выбраны оборудование и инструменты для каждого рабочего места | 1 балл |
| *Максимально* | *4 балла* |
| Правильно выбрано программное обеспечение для каждого рабочего места | 1 балл |
| *Максимально* | *4 балла* |
| *В смете:* |  |
| Для покупаемого оборудования и инструментов: |  |
| Правильно определен перечень покупаемого оборудования и инструментов | 1 балл |
| Для каждого инструмента правильно выбрано количество | 1 балл |
| Для каждого инструмента правильно выбрана марка и цена | 1 балл |
| *Максимально* | *3 балла* |
| Для покупаемого ПО: |  |
| Правильно определен перечень покупаемого ПО | 1 балл |
| Для каждого типа ПО правильно выбрано количество | 1 балл |
| Для каждого типа ПО правильно выбрана версия и цена | 1 балл |
| *Максимально* | *3 балла* |
| Правильно посчитана итоговая сумма закупок | 2 балла |
| Выбран ноутбук с ОС Win 10, для ноутбука ОС не добавлена в смету | 1 балл |
| В смете выделены оборудование и программное обеспечение | 1 балл |
| ***Максимальный балл*** | ***21 балл*** |