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**

Планирование деятельности. Уровень II

ПМ 01 Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем

МДК.01.01 Разработка программных модулей

Тема: Планирование технологических процессов

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 создать карты 4 городов: Самара, Тольятти, Чапаевск, Кинель и разместить их в реестре не позднее чем через 12 дней.

Внимательно изучите источники. Обратите внимание на образец заполнения плана-графика показан в составе источника 2.

**Составьте план-график создания 4 цифровых ЦТК и тарификацию сотрудников**

*Бланк*

*План-график*

| № карты | № ПК | День |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Тарификации*

|  |  |
| --- | --- |
| День | Кол-во отработанных часов |
| Сидоров | Иванов | Петров |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| 7 |  |  |  |
| 8 |  |  |  |
| 9 |  |  |  |
| 10 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |
| 12 |  |  |  |
| 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.**

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 у вас работает всего два программиста (Иванов И.И. и Петров П.П) и один фотограф (Сидоров С.С.), который 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. Работы нужно выполнить как можно быстрее. В один момент времени специалист выполняет только одну работу. Фотоаппарат, геодезические приборы есть в одном экземпляре. Оборудовано три рабочих места с ПК и специализированным ПО, на первом из них есть принтер, сканер. На всех ПК стоит программа ГИС-Панорама, только на ПК с принтером стоит программа GeoDraw.

Все К объединены в локальную сеть и имеют возможность пересылки данных, хранения информационных материалов на общий ПК, выход в Интернет.

Все сотрудники могут работать на любом ПК, который сейчас свободен. При планировании работ нужно стремиться к тому, чтобы специалист как можно меньше перемещался между ПК - только если он не может сделать работу на этом ПК. 1 ПК имеет специализированные функции, которых нет на других ПК, поэтому на нем эти функции выполняются приоритетно, а остальные - если свободно.

**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 входе в операцию
(на выходе предыдущей 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 |
| 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 |

**Перечень инструментов, необходимых для выполнения работ**

|  |  |
| --- | --- |
| Код работ | Инструменты |
| Ф | Фотоаппарат, сканер, принтер, геодезические приборы, ПК, спец. ПО\* |
| ФО | ПК, специальное ПО  |
| ДВ | ПК, специальное ПО |
| СР | ПК, специальное ПО , GIS |
| СК | ПК, специальное ПО |
| Г | ПК, специальное ПО |
| К | ПК, цветной принтер |
| А | ПК, База данных собственного архива для временного хранения ЦТК |
| Р | ПК, принтер, Интернет, доступ к реестру «Роскартографии», выданный после выигрыша гранта |

*Перечень и функционал специализированного ПО описаны в источнике.*

**Фрагмент (образец) прошлого плана работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № карты | № ПК | День |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | *ф\ф\ф*\ - \ | **Ф**\ср\ср\ср\ | ср\- \- \- \ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Сид. | Сид. Петр. | Петр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  - \дв\ск\ск\ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Петр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1 |  | -\*ф\ф\ф*\  | **Ф** \ср\ср\ср\ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Сид. | Сид. Иван. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Для каждого дня опишите виды работ в формате х\х\х\х\ , разделив 8 часовой день на интервалы по 2 часа. Фотографирование на улице (ф) можно писать в любом ПК - не влияет на занятость ПК, оцифровка карт (***ф***) производится на ПК.*

***Источник 3***

**Технология создания крупномасштабных карт и планов**

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

[ГОСТ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2) 28441-99 даёт такое определение: «Цифровая карта (ЦК) - цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба».

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.



Рис.1. Пример автоматизированного создания топографической карты

При необходимости по базовым масштабам создаются карты и планы производных более мелких масштабов с помощью технологии автоматизированной генерализации.

ЦТК и планы должны содержать максимально точное описание расположения реальных объектов местности в принятой государственной системе координат и их семантических характеристик (свойств). Свойства объектов описываются с применением единых классификаторов (справочников), обеспечивающих автоматизированный обмен и обработку данных ЦТК и ЦПГ.

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);
* 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.



Рис.2.Автоматическая векторизация

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.



Рис.3.Итоговые карты

***Источник 4***

**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 - ГеоСпектрумИнт), GeoDraw (ЦГИ ИГ РАН), 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. 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.

Многие программы осуществляют не только функцию редактирования, но и обрабатывают ряд других источников. Например, ГИС-Панорама, IntelVec обрабатываю и снимки (существует аналог IntelVec для обработки снимков - IntelPhoto), GeoDraw (GIS) может воспринимать сигналы GPS, GeoDraw, MapEDIT, Easy Trace выходят на рынок в качестве конвертеров и систем для доработки/редактирования существующих карт.

*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*

Инструмент проверки

| № карты | № ПК | Дни |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | *ф\ф\ф*\**ф**  |  -\ ср\ср\ср\ |  |  |  |  | -\ар\ - \ - \ |  |  |  |  |  |
| Сидоров | Петров |  |  |  |  | Сидоров  |  |  |  |  |  |
|  | 2 |  | фо\ - \ - \ - \  | дв\ск\ ск\ск\  | ск \ск\ск\ск\  | ск \г \г \г \ | г\ к\к\-\ |  |  |  |  |  |  |
|  | Петров | Иванов | Иванов |  Иванов | Иван. Сид. |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1 |  | *ф\ф\ф*\ - \  | **ф**\ -\ ср\ср\  | ср\ - \ - \ - \ |  |  |  | -\ - \ар\- \ |  |  |  |  |
|  | Сидоров |  Сид. Петр. | Петров |  |  |  | Сидоров  |  |  |  |  |
|  | 3 |  |  | -\фо\ - \ - \  | -\дв\ск\ск\ | ск \ск\ ск\ ск  | ск \ск\ г\ г\  | г \г\ к\ к\  |  |  |  |  |  |
|  |  | Петров | Петров | Петров | Петров | Петр. Сид. |  |  |  |  |  |
| 3 | 1 |  |  | *ф\ф\ф\*  |  -\ - \ - \**ф\** |  | -\фо\ср\ср\ | ср\ - \ - \ -\ |  |  |  | ар \ |  |
|  |  | Сидоров | Сидоров |  | Иванов | Иванов |  |  |  | Иванов |  |
|  | 2 |  |  |  |  |  |  | -\дв\ск\ск\ | ск\ск\ск\ск\ | ск\ск\г \г \ | г \г \к \к \ |  |  |
|  |  |  |  |  |  | Иванов | Иванов | Иванов | Иванов |  |  |
| 4 | 1 |  |  |  | *ф\ф\ф\ -\*  | **ф**\ - \ - \ - \ |  | - \- \ фо\ср\  | ср\ср\ - \ - \ |  |  |  | к \ар \ |
|  |  |  | Сидоров | Сидоров |  | Петров | Перов |  |  |  | Иванов |
|  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  - \ - \дв\ск\ | ск\ск\ск\ск | ск\ск\ск\г\ | г \г \г \к \ |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Перов | Перов | Петров | Петров |  |

Примечание:

*ф* - работа на улице

**ф** – работа на 1 ПК, сканере, принтере, GIS, Интернет

Остальное – работа на любых ПК

Сидоров - *ф*, **ф**, к, ар, причем к, ар, только если остальные полностью заняты

Иванов, Петров – ср, фо, дв, ск,, г, к, ар

Приоритет отдается тому сотруднику, кто уже занимался этой работой, кто уже занимался на этом компьютере

Обучающийся может поменять работы Иванова и Петрова полностью или частично, но из расчета 1 вид работ на человека, не более 8 часов на человека

*Тарификация*

|  |  |
| --- | --- |
| День | Кол-во отработанных часов |
| Сидоров | Иванов | Петров |
| 1 | 8 | - | - |
| 2 | 6 | - | 8 |
| 3 | 8 | 8 | 6 |
| 4 | 8 | 8 | 8 |
| 5 | 2 | 8 | 8 |
| 6 | 2 | 8 | 8 |
| 7 | 6 | 8 | 8 |
| 8 | 2 | 8 | 8 |
| 9 | - | 8 | 8 |
| 10 | - | 8 | 8 |
| 11 | - | 2 | 8 |
| 12 | - | 4 | - |
| Итого | 42 | 70 | 78 |

|  |  |
| --- | --- |
| Все работы окончены не позднее 12-го дня  | 1 балл |
| *Иначе* | *0 баллов, проверка завершена* |
| Для всех карт созданы графики работ | 1 балл |
| Для всех видов работ определены специалисты  | 1 балл |
| При планировании работ по каждой ЦТК |  |
| На каждый день предусмотрено 4 блока работ по 2 часа  | 1 балл |
| Блоки работ оформлены по шаблону х\х\х\х\ в соответствии с образцом | 1 балл |
| Блоки, где работы не производятся, помечены \ - \ | 1 балл |
| Все этапы разработки цифровой карты (ЦТК) правильно обозначены (*ф*, **ф**, фо, дв ср, ск, г, к, ра) | 1 балл |
| Все этапы разработки цифровой карты (ЦТК) соблюдены в правильной последовательности | 1 балл |
| Под каждым видом работ правильно обозначены ФИО специалистов, имеющих полномочия на эти работы | 1 балл |
| *Максимально за каждую оформленную ЦТК* | *6 баллов* |
| *Максимально* | *24 балла* |
| Все специальные работы запланированы к выполнению на первом ПК: |  |
| **ф** - требующие сканер, принтер | 1 балл |
| ср - требующие GeoDraw (GIS) | 1 балл |
| ра - требующие выход в Интернет | 1 балл |
| Все работы максимально уплотнены по рабочим местам, специалистам | 2 балла |
| ***Максимальный балл*** | ***32 балла*** |