

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт: Горно-металлургический имени О.А. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

Рахметулан Жанна Нурланкызы

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

«Обработка и обновление топографических карт (планов) с
применением ГИС-технологии»

5В071100 – «Геодезия и картография»

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт: Горно-металлургический имени О.А. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой МДиГ
НАО «КазНТУ им. К.И. Сатпаева» доктор
Горно-металлургический
Институт им. О.А. Байконурова
Б.В. Имансакипова
2019 г.

Дипломная работа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На тему «Обработка и обновление топографических карт (планов) с
применением ГИС-технологии»

5B071100 – «Геодезия и картография»

Выполнил: Рахметулан Ж. Н.

Научный руководитель:
кандидат технических наук
Кыргизбаева Г. М.


(подпись)

«13» мая 2019г.


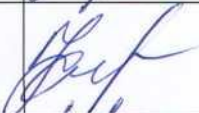
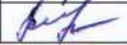
ГРАФИК

подготовки дипломного проекта


Наименование перечень вопросов	разделов, разрабатываемых	Срок научному руководителю	представления	Примечание
Геодезия		29.04.2019		
Картография		29.04.2019		

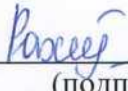
Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с
указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименование разделов	Научный руководитель, И.О.Ф (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Геодезия	Г. М. Кыргызбаева Кандидат технических наук	13.05.2019	
Картография	Г. М. Кыргызбаева Кандидат технических наук	13.05.2019	
Нормоконтроль	М.Т.Н. Нукарбекова Ж. М.	13.05.2019	

Заведующий кафедрой  (подпись) Б. Б. Имансакипова

Научный руководитель  (подпись) Г. М. Кыргызбаева

Задание принял к исполнению обучающийся  (подпись) Ж. Н. Рахметулан

Дата «13» мая 2019г.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе рассмотрены способы, этапы обновления топографических карт и планов, а также влияние геоинформационных систем на технологический процесс. Рассмотрены аспекты обновления топографических карт, основные проблемы и методы решения этих проблем во время обновления топографической карты масштаба 1: 10 000. Основной проблемой использования топографических карт является отсутствие электронных аналогов бумажных карт, и способы решения были рассмотрены в дипломной работе. В результате чего обновление карт является одним из важнейших процессов в области геодезии и картографии. На современном этапе обновление топографических карт выполняется с использованием ГИС - технологии, как например программного обеспечения MapInfo, которое было использовано в данной работе.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста топографиялық карталар мен жоспарларды жаңарту тәсілдері, кезеңдері, сондай-ақ геоақпараттық жүйелердің технологиялық процеске әсері қарастырылған. Топографиялық карталарды жаңарту аспектілері, 1: 10 000 масштабтағы топографиялық картаны жаңарту кезінде осы проблемаларды шешудің негізгі проблемалары мен әдістері қарастырылды. Топографиялық карталарды пайдаланудың негізгі мәселесі қағаз карталардың электрондық аналогтарының болмауы болып табылады және шешу тәсілдері дипломдық жұмыста қаралды. Нәтижесінде карталарды жаңарту геодезия және картография саласындағы маңызды процестердің бірі болып табылады. Қазіргі кезеңде топографиялық карталарды жаңарту осы жұмыста қолданылған MapInfo бағдарламалық қамтамасыз ету сияқты ГИС-технологияны пайдалана отырып орындалады.

ANNOTATION

This thesis discusses the methods, stages of updating topographic maps and plans, as well as the impact of geographic information systems on the technological process. The aspects of updating topographic maps, the main problems and methods of solving these problems during the update topographic map scale 1: 10 000. The main problem of using topographic maps is the lack of electronic analogues of paper maps, and solutions have been considered in the thesis. As a result, updating maps is one of the most important processes in the field of geodesy and cartography. At the present stage, the update of topographic maps is performed using GIS technology, such as software MapInfo, which was used in this work.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Общие сведения	10
1.1 Геодезия и картография	10
1.2 Географическая карта	11
1.2.1 Составление карт	13
1.2.2 Искажения карт	14
1.3 Топографическая карта	15
1.3.1 Картографическая генерализация	16
1.3.2 Разграфка и номенклатура топографических карт	18
1.3.3 Цифровая номенклатура карт	20
1.4 Цифровая карта	20
1.5 Электронная карта	21
1.6 План и топографические карты	22
2 Обновление карт	24
2.1 Предпосылки к обновлению карт	24
2.1.1 Способы обновления топографических карт	25
2.1.2 Этапы обновления карт по аэроснимкам	26
2.2 Геоинформационное картографирование	30
2.2.1 Обновление топографических карт в программном обеспечении	32
MapInfo	
2.2.2 Требования к цифровой топографической карте	33
2.2.3 Оцифровка карты в программе MapInfo	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	
Приложение А	
Приложение Б	
Приложение В	
Приложение Г	
Приложение Д	
Приложение Е	
Приложение Ж	
Приложение З	
Приложение И	
Приложение Й	
Приложение К	
Приложение Л	
Приложение М	
Приложение Н	
Приложение О	
Приложение П	

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время по всему миру идет цифровизация картографических материалов. Казахстан также не является исключением. Была разработана специальная программа для создания высокоскоростной и защищенной инфраструктуры передачи, хранения и обработки данных.

Перед картографами стоит задача – провести оцифровку всей территории Казахстана. На данный момент все карты создаются в электронном виде и сохраняются в базе данных. Однако старые карты все еще имеются только на бумажных носителях, что сильно затрудняет их использование и хранение. По этой причине сейчас все карты на бумажных носителях цифруют и заносят данные в базу данных. Этот процесс коснулся всех видов карт топографических, геологических, метеорологических и многих других.

Географическая информационная система (ГИС) очень способствует процессу цифровизации. В ГИС есть множество программ для создания и редактирования карт. Такие как AutoCAD, MapInfo, Easy Trase и другие. ГИС – технологии имеют огромное влияние в области геодезии и картографии. ГИС значительно упрощает и ускоряет процесс работы специалистов.

Процесс обновления карт является таким же важным, как и сам процесс создания карт. Обновление карт происходит с определенной периодичностью, либо же с появлением значимых изменений на местности. В таких случаях на этой местности проводится повторная геодезическая съемка, по результатам которой производится обновление карты.

1 Общие сведения

1.1 Геодезия и картография

Геодезия занимается обеспечением различных сфер человеческой деятельности координатными системами отсчёта и координатными основами. Например, обеспечиваются координатами такие области хозяйственной деятельности, как картография, строительство, землеустройство, кадастр, горное дело, геологоразведка и другие. Помимо астрономии геодезия также взаимосвязана с математикой и физикой. Они помогают в изучении геометрических, кинематических и динамических свойств Земли и её участков. Кроме того, геодезия помогает с определением пространственных характеристик местности и искусственных объектов.

Геодезия охватывает широкий спектр задач, но среди них можно выделить несколько основных. Основные задачи геодезии:

- определение фигуры и размеров Земли, и ее гравитационного поля;
- выполнение измерений на поверхности земли;
- изображение участка земной поверхности на бумажных носителях (на топографических картах и планах);
- создание и распространение единой системы координат на территории отдельных государств, континентов и всей Земли в целом;
- изучение глобальных движений блоков земной коры [1].

В широком понимании картография представляет собой технологию и производственную деятельность.

Объектами изучения картографии являются Земля, звёздное небо, небесные тела и Вселенная. Наиболее известными результатами картографии являются образно-знаковые модели пространства это, например плоские карты, рельефные и объёмные карты, глобусы. Они обычно представлены на твёрдых, плоских или объёмных материалах (бумага, пластик) или в виде изображения на электронных носителях.

В картографии, как и в геодезии, существуют свои разделы. Начнем с раздела картоведение. Картоведение занимается изучением, созданием и использованием картографических произведений, а также историю картографии. Картоведение действует в различных направлениях – это научные исследования и разработки, техническое обеспечение карт и работа по изучению и производству картографической продукции. Предмет — объект природы или общества, их взаимосвязи, особенности, а также изменения в пространстве и времени.

В картоведении существуют два метода решения научных и практических задач:

- Картографический метод.
- Метод картографического моделирования.

Математическая картография занимается изучением способов отображения земной поверхности на плоскости. Поскольку поверхность Земли приблизительно сферическая, для описания которой часто пользуются понятием земного сфероида, а также имеет определенную кривизну, её нельзя отобразить на плоскости, сохранив все пространственные соотношения углов между направлениями, расстояний и площадей. Есть возможность сохранить только некоторые из них. Одним из важных понятий в математической картографии является картографическая проекция. Она представляет собой функцию, задающую преобразование сфероидических координат точки (то есть координат на земном сфероиде, выражающихся в угловой мере) в плоские прямоугольные координаты в той или иной картографической проекции. Проще говоря, картографическая проекция позволяет нам перенести все необходимые данные на лист бумаги (карты), который можно разложить перед собой на поверхности стола. Другой не менее важный раздел математической картографии — это картометрия, которая позволяет по данным, полученным с карты.

Составление и оформление карт — область картографии, занимающаяся изучением наиболее приемлемых способов отображения картографической информации. Данная область картографии имеет тесную связь с гуманитарными аспектами, такими как психология восприятия, семиотика и другие.

Есть также разделы картографии, которые относятся к ней лишь как к методу, по содержанию они относятся к другим наукам - это историческая картография, геологическая картография, экономическая картография, почвоведческая картография и другие. Потому что на картах отображена информация, которая относящаяся к самым различным наукам.

Цифровая (компьютерная) картография является инструментом картографии, обусловленным современным уровнем развития технологии. Например, цифровая картография использует способы пересчёта координат при отображении поверхности Земли на плоскости, которые изучаются разделом математической картографии. Цифровая картография внесла некоторые изменения в способы визуализации картографических произведений, изучаемые разделом составления и оформления карт.

Так на современном этапе развития картографии авторский оригинал карты вычерчивается на экране монитора компьютера, а не как прежде чертился тушью. Для этого используют Автоматизированные картографические системы (АКС), которые были созданы на основе специального класса программного обеспечения (ПО). Например, GeoMedia, Mapinfo, Intergraph MGE, ESRI ArcGIS, EasyTrace, Панорама и др. [2].

1.2 Географическая карта

Географической картой является изображение земной поверхности в уменьшенном виде, которое содержит координатную сетку с условными знаками на плоскости. Карты, имеющие общий замысел зачастую объединяются в атлас.

Разберем само понятие карта. Карта имеет множество определений в зависимости, в какой сфере применяется это слово. Но мы рассмотрим понятие карты лишь со стороны картографии.

«Карта — это построенное в картографической проекции, уменьшенное, обобщённое изображение поверхности Земли, другого небесного тела или внеземного пространства, показывающее расположенные на ней объекты или явления в определённой системе условных знаков» [3].

Географические карты делятся по различным признакам. Классификация проходит по:

- содержанию (общегеографические и тематические);
- масштабу: крупномасштабные (1:10 000 — 1:200 000 и крупнее), среднемасштабные (1:200 000 — 1:1 000 000), мелкомасштабные (мельче 1:1 000 000);
- назначению (научно-справочные, культурно-образовательные, учебные, технические, туристические, навигационные (дорожные) и др.);
- территориальному признаку (карты мира, карты материков, карты стран и регионов).

Общегеографические, иначе физические карты, предназначены для изображения все географические явления. В число этих явлений входят рельеф, гидрография, растительно-почвенный покров, населённые пункты, коммуникации, границы и др.

В свою очередь общегеографические также делятся на три вида. Если общегеографические карты являются крупномасштабными, где изображены все объекты местности, то они называются топографическими. Среднемасштабные общегеографические карты будут называться обзорно-топографическими. Мелкомасштабные общегеографические карты — обзорными.

Тематические карты имеет более узкий спектр картографических сведений, и показывают расположение, взаимосвязи и динамику природных явлений, населения, экономики, социальной сферы. Как и общегеографические, тематические карты делятся на два вида.

Первое это карты природных явлений, которые охватывают компоненты природной среды и их комбинации. К таким картам относятся геологические, геофизические, карты рельефа земной поверхности и дна Мирового океана, климатические, океанографические, гидрологические, почвенные, карты

полезных ископаемых, карты физико-географического районирования и многие другие.

Второе — общественно-политические карты, включающие в себя карты населения, экономические, политические, исторические, социально-географические. При этом каждая из перечисленных подкатегорий в свою очередь может иметь собственную структуру деления. Например, экономические карты также делятся на карты сельского хозяйства, промышленности (как общие, так и отраслевые), рыбной промышленности, транспорта и связи [3].

1.2.1 Составление карт.

Картоведение является разделом картографии, который занимается созданием картографических произведений. При создании карт составители используют картографические проекции. Такие проекции используются для перехода к плоской поверхности карты от реальной, геометрически сложной земной поверхности. От реальной земной поверхности сначала переходят в эллипсоид, а затем идет проектирование изображения на плоскость с помощью математических зависимостей. При этом используются различные рода поверхности: цилиндр, конус, плоскость. Стандартно стороны света север, юг, запад и восток располагаются сверху, снизу, слева и справа соответственно.

Для создания карты мира используются цилиндрические проекции. При использовании данной проекции, модель Земли образно помещают в цилиндр, и затем на его стенки проектируется земная поверхность. Затем разворачиваем цилиндр и получаем плоское изображение. Параллелями и меридианами в этой проекции соответственно являются прямые линии, проведённые под углом. При использовании цилиндрической проекции областью с наименьшим искажением является область экватора.

Далее идут конические проекции, которые используются в основном для изображения Евразии, Азии и мира. При использовании данной проекции один или несколько конусов образно насаживают на модель Земли. Меридианами в конической проекции являются прямые линии, которые выходят из одной точки (полюса), а параллелями являются дуги концентрических кругов.

Азимутальная проекция используется для изображения отдельных материков и океанов. При азимутальной проекции на плоскость карты проектируют поверхность материка или океана. Областью наименьшего искажения является область точки касания плоскости к земной поверхности, а областью максимального искажения — периферийные части карты. Параллели в прямых азимутальных проекциях (точка соприкосновения — полюса) изображаются концентрическими кругами, а меридианы — прямыми

(лучами). В основном в данной проекции составляются карты околополюсных областей. Например, Антарктида и приполярные районы.

Также существует поперечно-азимутальная проекция (точка соприкосновения — на экваторе). В данной проекции составляются карты полушарий, в которых меридианам и параллелям соответствуют кривые, за исключением экватора и средних меридианов полушарий. При изображении отдельных материков точки соприкосновения выбираются в их центре (например, карты Африки, Австралии и Америки).

В настоящее время также распространены условные проекции. Данный вид картографических проекции строится с помощью математических расчетов без вспомогательных поверхностей [3].

1.2.2 Искажения карт.

Искажения присутствуют на любых географических картах (длин, углов, форм и площадей). А искажения эти бывают разных видов, а их величина зависит от ряда причин, таких как вид проекции, масштаб карты и охват проектируемой территории. Обнаружить искажения на карте длин вдоль меридианов достаточно просто, для этого нужно лишь сравнить отрезки меридианов, находящимися между двумя соседними параллелями — если они расположены на одном уровне, то искажений длины нет. Если отрезок экватора ровно в два раза больше отрезка 60°-й параллели, то искажения расстояний на параллелях отсутствуют.

Для большинства карт искажение углов существует в таком случае, если при пересечении параллелей и меридиан, они не образуют прямые углы между собой.

Если соотношения форм (т.е. длина и ширина) какого-либо географического объекта на карте и глобусе пропорциональны, то искажения по этому виду нет. Самым простым способом чтобы различить искажения формы является сравнение ячеек сетки на одной широте, если ячейки одинаковы, то это значит, что искажений формы отсутствует на этой географической карте.

На большинстве карт в зависимости от их назначения, подбираются специальные проекции, на которых хотя бы одним из видов искажений можно пренебречь, или он вовсе отсутствует. В зависимости от характера искажений картографические проекции имеют три вида. Если на карте нет искажений площадей, то она была построена в равновеликой проекции. При отсутствии искажений углов на карте была использована равноугольная проекция. И последняя это произвольная проекция, при которой на карте имеются искажений [3].

Для вычисления по величинам t , p и углу θ значений a , b , r , и угла θ в математической картографии даются формулы:

— для искажения площади используется формула (1);

$$P = mn \sin \theta \quad (1)$$

— для наибольшего масштаба формула (2);

$$a + b = \sqrt{m^2 + n^2 + 2p} \quad (2)$$

— а для наименьшего масштаба используется формула (3);

$$a - b = \sqrt{m^2 + n^2 - 2p} \quad (3)$$

— для искажения углов формула (4).

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{m-n}{m+n} \quad (4)$$

Когда меридианы и параллели сетки взаимно перпендикулярны, то $a=\tau$, $b=\pi$ (или $a=\pi$, $b=\tau$) и формулы приобретают вид:

— для расчета искажения площади используется формула (5);

$$p = mn \quad (5)$$

— для расчета искажения углов формула (6) [4].

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{m-n}{m+n} \quad (6)$$

Правовое регулирование

Часть стран требуют, чтобы все карты, опубликованные для их пользования, учитывало лишь их представление в отношении спорных территорий. К примеру, Карты Google на территории России показывают Крым как часть России.

Так и Республика Индия, и Китайская Народная Республика требуют того, чтобы на всех картах районы, подверженные китайско-индийскому пограничному спору, показывались в их пользу.

Так Китайская Народная Республика в 2010 году начала требовать того, чтобы все онлайн-карты, которые обслуживались из Китая, были размещены на территории страны, что автоматически означало бы их становление предметом китайских законов [3].

1.3 Топографическая карта

В топографических картах содержатся сведения об опорных геодезических пунктах, гидрографии, рельефе, растительности, хозяйственных объектах, дорогах, границах, коммуникациях и других объектах местности. Решение технических задач зависит от точности и полноты содержания топографических карт.

Математический закон, в котором говорится о том, что каждой точке земной поверхности соответствует точка на карте (плоскости), называется картографической проекцией. Разработкой и исследованием конкретных картографических проекций занимается математическая картография. Для более удобного использования на картографическом изображении помимо сетки прямоугольных координат, используется сетка географических координат (широты и долготы), также называемая картографической сеткой.

В большинстве своем топографические карты создаются в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса. В этой проекции изображение земной поверхности на плоскости наносят по зонам, вытянувшимся от Северного до Южного полюса.

Наукой, изучающей создание топографических карт, является топография.

В зависимости от масштабов географические карты условно делятся на четыре типа.

Первый вид это топографические планы, имеющие масштаб до 1:5000 включительно. Второй — это крупномасштабные топографические карты масштаба 1:10 000; 1:25 000; 1:50 000. Третий вид топографических карт это среднемасштабные карты имеют масштаб 1:100 000; 1:1 000 000. И последний вид это мелкомасштабные карты — 1:1 000 000 и выше.

Чем меньше знаменатель численного масштаба, тем крупнее масштаб. Планы составляются в крупных масштабах, а карты составляют в мелких. Так как карты охватывают большую площадь, в них принято учитывать «шарообразность» Земли, и следовательно в планах данный критерий не учитывается. Из-за этого фактора планы не составляются для территорий площадью свыше 400 км² (т.е. участков земли крупнее 20×20 км).

Более подробно сами географические объекты, а также их очертания изображаются на крупномасштабных топографических картах. В процессе уменьшения масштаба карты подробность изображения вынуждены исключать, либо обобщать. Отдельные же объекты заменяют их собирательными значениями. Например, изображения населённого пункта на разномасштабной карте, в масштабе 1:10 000 уже изображается в виде отдельных строений, в масштабе 1:50 000 — кварталами, а в масштабе 1:100 000 — пунсоном °. Отбор и обобщение информации при составлении географических карт называют картографической генерализацией. Целью

картографической генерализации является сохранение и выделение на карте типичных особенностей изображаемых явлений в зависимости от назначения карты [5].

1.3.1 Картографическая генерализация.

Суть процесса генерализации состоит в передаче на карту основных, типичных черт объектов, и их характерных особенностей и взаимосвязей.

Генерализация обобщает качественные и количественные характеристики объектов, замещает индивидуальные понятия собирательными и многое другое. Опираясь на все это можно утверждать, что генерализация – это процесс абстрагирования отображаемой на карте действительности. Именно генерализация формирует и воплощает новые понятия и научные абстракций в картографической форме.

Генерализация в отличие от других картографических процессов труднее формализуется и автоматизируется. Не все действия могут быть алгоритмизированы, не все критерии получается формализовать. Качественное выполнение процесса генерализации во многом зависит от картографа, понимает ли он сущность изображаемых объектов и явлений, умеет ли выявлять главные типичные их особенности. Чтобы автоматизировать картографическую генерализацию мы должны опираться на интерактивные, диалоговые процедуры, которые обеспечивают активное участие картографа.

Масштаб карты, ее назначение, тематика и тип, особенности и изученность картографируемого объекта, способы графического оформления карты – все это являются основными факторами генерализации. Эти факторы определяют подход к генерализации, ее условия и характер.

На карте изображаются лишь те объекты, которые соответствуют назначению карты. Другие же объекты, которые не отвечают назначению карты, будут только мешать ее восприятию и затруднять работу с картой.

Влияние масштаба проявляется тогда, когда при переходе от крупного изображения к мелкому будет сокращаться площадь карты. Все детали и подробности карты невозможно показать в мелком масштабе, и поэтому нужно сделать их отбор, обобщение и исключение (см. рисунок 1). Также свое влияние на процесс генерализации оказывает пространственный охват, который становится больше по мере уменьшения масштаба. Объекты, которые являются важными для карт крупного масштаба (к примеру, местные ориентиры), не являются необходимыми на мелкомасштабных картах и, соответственно их исключают.

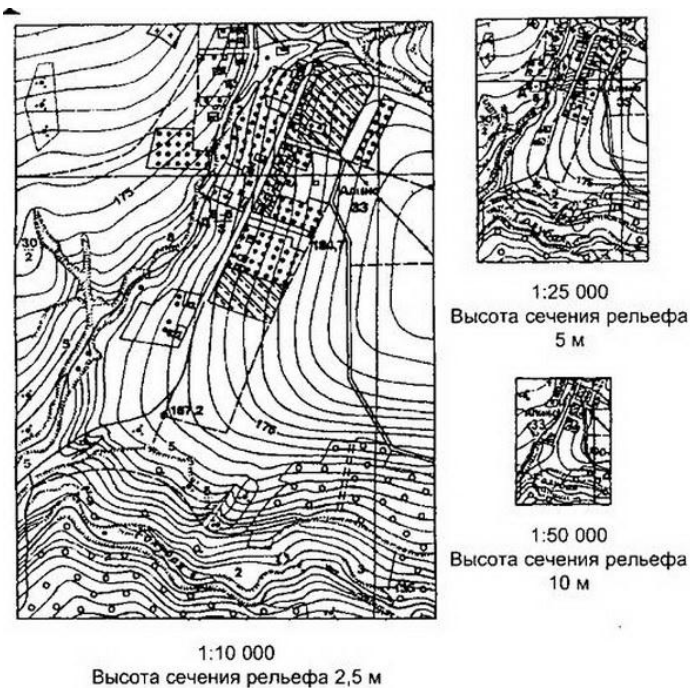


Рисунок 1 - Генерализация содержания топографической карты с уменьшением масштаба от 1:10 000 до 1:50 000.

Влияние особенностей картографируемых объектов (или территории) сказывается в необходимой передаче на карту своеобразия, примечательных характерных элементов объекта или территории. Например, для засушливых территорий (степи или полупустыни) очень важно показать все мелкие озера. А в случае, когда по площади озера не «помещаются» в масштаб, то можно даже немного преувеличить его размеры. Но вот в районе тундры, с изобилием мелких озер, многие из этих озер можно исключить в процессе генерализации. Главное правильно отразить общий характер озерности территории. Также важно сохранить характерные очертания объектов. Это фактор в генерализации является одним из наиболее субъективных факторов. За процесс генерализации отвечает картограф, и ему решать, какие элементы необходимы, а какие нет.

В зависимости от степени изученности объекта его изображение может быть подробным (при достаточно детальном изучении) или обобщенным (если деталей при изучении не хватило). Фактор изученности напрямую связан с качеством и полнотой источников, которые используются при картографировании. Гипотетические и прогнозные карты, которые составлены по неполным данным – это когда объект недостаточно изучен и имеются только не достоверные сведения о закономерностях его распространения – являются наиболее генерализованными [6].

1.3.2 Разграфка и номенклатура топографических карт.

При проведении разграфки и номенклатуры карт обычно как основу используют Международную карту мира масштаба 1:1 000 000. Листы данной карты образуются параллелями (4°) и меридианами (6°), т.е. ряды и колонны соответственно. Ряды обозначают заглавными буквами латинского алфавита, начиная от экватора к югу и северу, и начинают с буквы А. Колонны нумеруются арабскими цифрами с запада на восток. Колонны начинают нумероваться от 180° меридиана, которая и является первой. Разграфка и номенклатура топографической карты масштаба 1:1000000 показана на рисунке 2.

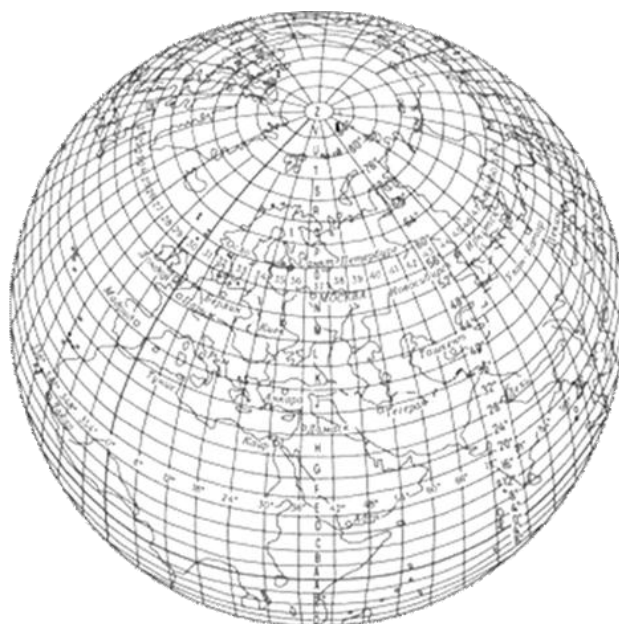


Рисунок 2 - Разграфка и номенклатура топографических карт масштаба 1:1000000.

Всего существует два вида разграфки.

Первый — это прямоугольная разграфка, которая получается делением картографического изображения страны на листы прямоугольной формы.

Второй — это международная разграфка, в которой рамками листов являются линиями меридианов и параллелей карты 1:1 000 000 масштаба, имеющие размеры 4° по широте и 6° по долготе. При разграфке северное и южное полушария делятся на 60 колонн, которые обозначаются цифрами, и на 22 ряда, обозначенные буквами латинского алфавита.

Номенклатура листа масштаба 1:1 000 000 состоит из буквы и номера. Для карт южного полушария после номенклатуры обязательно пишется «Ю. П.». Номенклатура карт является система обозначения отдельных листов карты.

Номенклатура и разграфка топографических карт крупных масштабов составляется следующим образом. Для получения карты масштаба 1:500 000, каждый лист карты 1:1 000 000 масштаба делят на 4 листа. Далее эти четыре листа обозначают заглавными, русскими буквами: А, Б, В, Г. Разграфка карты 1:1 000 000 масштаба на карты масштабом 1:300 000 получается делением листа 1:1 000 000 масштаба на 9 частей. Затем эти листы обозначаются римскими цифрами (I—IX). Для получения карты масштаба 1:200 000 каждый лист той же карты делят на 36 листов и обозначают их римскими цифрами: I, II ... XXXVI. И последним делением будет разделение листов 1:1 000 000 масштаба на 144 листа масштаба 1:100 000. Эти листы нумеруются арабскими цифрами от 1 до 144.

Для получения номенклатуры более крупного масштаба лист 1:100 000 масштаба (20" по широте и 30" по долготе) делят меридианами и параллелями на 4 листа. Эти листы будут иметь масштаб 1:50 000 и будут обозначаться заглавными русскими буквами: А, Б, В, Г. Далее лист масштаба 1:50 000 делим на 4 листа 1:25 000, затем эти листы обозначаем строчными русскими буквами: а, б, в, г. Карта масштаба 1:25 000 делится на 4 листа масштаба 1:10 000 и подписываются арабскими цифрами: 1, 2, 3, 4. Пример номенклатуры карты масштаба 1:10 000: [N-44-7-В-г-1].

Недостатком данной системы является то, что в зависимости от географической широты сменяются линии размеров северной и южной рамок листов карт. По мере того, как сильно идет удаление от экватора листы начинают приобретать вид более узких полос, которые вытягиваются вдоль меридианов. По этой причине топографические карты всех масштабов в пределах от 60° до 76° северной и южной широт видятся раздвоенными по долготе, а вот в пределах от 76° до 84° уже расчленены по долготе листа. С учетом этих особенностей номенклатуры сдвоенных, строенных и расчлененных листов обычно содержат обозначения всех отдельных листов [5].

1.3.3 Цифровая номенклатура карт.

На данный этап чаще всего применяется цифровая номенклатура. Цифровая номенклатура применяется для учета карт и составления заявок на карты с помощью ЭВМ. Каждая буква, которой обозначает пояс, заменяется двузначными цифрами. Эти цифры соответствуют порядковому номеру пояса (или букве в латинском алфавите). Например, А-01, В-02, С-03, D-04, Е-05, F-06. Цифровая номенклатура листа карты с масштабом 1:1 000 000 С-12 будет записана как 03-12. Каждый лист карты с масштабом 1:200 000 обозначается двузначным числом (от 01 до 36), а масштаба 1:100 000 – трехзначным числом (от 001 до 144). А в номенклатурах листов карт масштабов 1:500 000, 1:50 000 и 1:25 000 буквы заменяются цифрами (1, 2, 3, 4). Цифровая форма записи номенклатур для всех масштабов приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Цифровая форма записи номенклатуры

Масштаб карты	Номенклатура		
	обычная	цифровая	
1:1000	000	К-38	11-38
1:500000		К-38-Б	11-38-2
1:200000		К-38-XXXVI	11-38-36
1:100000		К-38-99	11-38-099
1:50000		К-38-99-В	11-38-099-3
1:25 000		К-38-99-В-Г	11-38-099-3-4

К номенклатуре карт Южного полушария, если номенклатура обычная, к ней добавляют в скобках буквы ЮП, например А-14-В (ЮП). А в цифровой номенклатуре листов карт Южного полушария впереди ставят цифру: 9, например А-14-В (ЮП) имеет вид 9-1-14-2 [7].

1.4 Цифровая карта

Цифровой картой является цифровая картографическая модель, в которой содержание соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба.

Классифицируются цифровые карты в соответствии с общей классификации карт по содержанию и назначению. К примеру: цифровая топографическая карта, цифровая геологическая карта, цифровая кадастровая карта, цифровая авиационная карта и другие.

Цифровая карта является основой географических информационных систем (ГИС) и информационного обеспечения автоматизированных картографических систем (АКС) и чаще всего является результатом их работы.

Человеком может воспринимать цифровые карты, непосредственно при визуализации электронных карт на видеоэкранах и компьютерных карт на твёрдой подложке, а могут быть использованы в качестве источника информации в машинных расчётах в виде изображения без визуализации.

Цифровые карты являются основой изготовления обычных бумажных карт и компьютерных карт на твёрдой основе.

Цифровые карты обычно создают четырьмя способами или их комбинацией, иначе говоря, способы сбора пространственной информации. Оцифровка, или же цифрование традиционных картографических аналогов (к примеру, бумажных карт). Вторым способом является фотограмметрическая обработка данных дистанционного зондирования. Третий вид полевая съёмка. Это может быть геодезическая тахеометрическая съёмка или съёмка с использованием приборов систем глобального спутникового позиционирования. И последний — четвертый камеральная обработка данных, полученных в результате полевых съёмок и иные методы.

В отличие от растровых изображений, модели, описывающие пространство (цифровые карты), для их хранения чаще всего используют специализированные базы данных, вместо одиночных файлов заданного формата.

При проведении обмена цифровыми картами между различными информационными системами используются специальные обменные форматы. Это могут быть стандартные форматы программного обеспечения (ПО) (например, DXF, SHP, MIF и др.), или международные стандарты (к примеру, GML, являющийся стандартом Open Geospatial Consortium (OGC)) [8].

1.5 Электронная карта

Каждая электронная карта, являясь средством оперативного контроля существует лишь определённый отрезок времени, и как правило этот отрезок бывает непродолжительным, до тех пор пока видна на устройстве отображения. Это и является главным отличием от других визуальных картографических материалов, которые визуализируются на твёрдой основе (бумага, пластик) средствами графического вывода (например, принтерами).

Данное значение имеет лучшее согласование с самим словом «электронная», то есть результат, получаемый непосредственно с движением электронов, что и происходит во время работы электронного устройства.

Электронная карта (ЭК) — это цифровая картографическая модель, которая визуализируется или подготавливается к визуализации на экране средства отображения информации в специальной системе условных знаков. Содержание данной системы соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба.

Система условных знаков, используемая в электронных картах, включает в себя и специальные шрифты. Электронные карты классифицируются в соответствии с общей классификацией карт (например, электронная топографическая карта; электронная авиационная карта; электронная геологическая карта; электронная кадастровая карта и другие).

Условные знаки, которые используются в электронных картах, имеют свои особенности в сравнении с уже ставшими традиционными бумажными картами, ну или компьютерными картами (т.е. это карты на твёрдой основе, которые подготавливаются с помощью компьютерных технологий, таких как ГИС).

Необходимо упрощать условные знаки, в связи с ограничением разрешающей способности дисплеев, т.е. начать использование графических образов, имеющих небольшое количество деталей. Из-за отсутствия необходимости иметь статичное изображение карты, можно использовать

анимацию (к примеру, мигание) для выделения отдельных объектов (например, результатов поиска) [9].

1.6 План и топографические карты

По обыкновению планы составляются на небольшой участок местности, имеющим размер в несколько квадратных километров, при этом кривизна поверхности Земли не учитывается. Пример плана местности указан на Рисунке 3.

Первые в истории карты являются планами. Планы применяются в самых разных отраслях (промышленности и сельском хозяйстве). Планы необходимы при постройке зданий, прокладке дорог и коммуникаций.

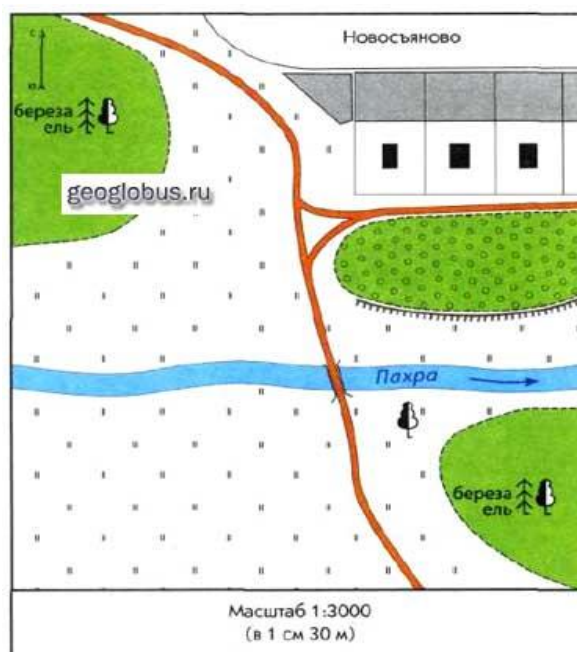


Рисунок 3 - План местности

Масштабные и внесматбные условные знаки, показывающие местоположение объектов и передающие их качественные и количественные характеристики используются при построении топографических карт. Основные элементы местности (рельеф, реки, озёра, населённые пункты) изображаются в соответствии с масштабом карты в действительных размерах и очертаниях. Внесматбными же знаками отмечают заметные объекты на местности (башни, колодцы, отдельно стоящие деревья, родники и т.д.). На топографических картах рельеф изображается горизонталями, на реках указываются скорость течения и его направление, леса окрашиваются в зелёный цвет, а пашню наоборот оставляют незакрашенной.

Топографические карты являются основным источником информации о местности, и они используются для её изучения, дирекционных углов, определения площадей и расстояний, координат различных объектов и прочее. Они имеют широкое применение в военном деле при подготовке к учениям, маневрам и боевым действиям, определении координат огневых позиций, планировании передвижения войск и т.д. Также топографические карты крайне необходимы в путешествиях.

Далее рассмотрим понятие азимут. Азимут угол, на местности или на карте между направлением на север и направлением на какой-либо объект. Различают два вида азимута: истинный и магнитный. Всё зависит от того, что берется в качестве начального направления, если магнитный меридиан, то это магнитный азимут; а если истинный, который проходит через полюса Земли, то азимут истинный.

При составлении плана местности в первую очередь необходимо выбрать точку, в которой весь необходимый вам участок, будет хорошо виден. Далее выбирается масштаб и ориентируется планшет с помощью компаса (находят север и в верхней части плана рисуется стрелка, направленная вверх (т.е. на север), и подписывается буквой «С»). На плане обозначается точка, с которой производится съемка, и наносят на него значимые ориентиры местности, например мельницу или большое дерево. Далее с помощью компаса измеряется азимут каждой точки, наносимой на план, и, пользуясь транспортиром, на плане отмечается соответствующий угол. Используя условные знаки, указываются все объекты (реки, озера, леса, болота, пашни и многое другое). В заключение подписываются необходимые названия, заголовок плана и указывается выбранный масштаб.

Отличие карты от плана состоит в том, что план выполняется в более крупном масштабе, чем карта. При вычерчивании плана не учитывают кривизну поверхности Земли, а карта же наоборот строится согласно выбранной картографической проекции с учетом кривизны. На планах нет градусной сетки, которая присутствует на всех картах. Определение сторон горизонта также является отличительной чертой. Если на карте они определяются по направлениям параллелей и меридианов, то на плане направлением на север считается верх чертежа, нижняя рамка — направлением на юг, левая — на запад, а правая — на восток. На плане местность рассмотрена более детально, а на карте обычно указывают только крупные объекты — моря, горы, города, болота и т.д. [10].

2 Обновление карт

2.1 Предпосылки к обновлению карт

Облик земной поверхности в результате человеческой деятельности, а также вследствие природных процессов непрерывно меняется. Всё это приводит к тому, что уже имеющиеся карты перестают соответствовать действительности.

Целью обновления топографических карт является приведение содержания карт в соответствие с состоянием местности на настоящее время. Затем карты переиздают в принятой системе координат и в действующих условных знаках.

Карты обновляются с различной периодичностью. Это зависит от количества и характера изменений, происходящих на местности с момента создания карт, и от важности районов для обороны страны или развития производительных сил.

Для наиболее важных обжитых районов принято обновлять карты через каждые 6 – 8 лет. А для прочих районов – через каждые 10 – 15 лет.

Есть ряд случаев, при которых карты обновляются и ряд случаев, когда они не обновляются (если произошедшие изменения не затрудняют использование карты). Карты обновляются:

- Если происходит изменение государственных границ.
- Если появляются новые населенные пункты.
- Если происходят изменения в дорожных сетях.
- Если происходят изменения в объектах гидрографии.
- Если меняется растительный покров, вследствие чего затрудняется ориентирование на местности.
- Если меняются географические названия.
- Если происходит переход к новой системе координат.
- Если вводят новые условные знаки.

Карты не обновляются:

- При появлении отдельных строений.
- При изменении контуров растительного покрова, которое не затруднит ориентирование на местности.
- При изменении в положениях полевых и проселочных дорог.

Геодезические предприятия, постоянно изучающие изменения местности, принимают решения о том, стоит ли обновлять карту или нет.

Границы районов, обновляемой карты выбираются так, чтобы можно было обновить карты всего масштабного ряда до 1:200 000 масштаба включительно в кратчайшие сроки.

По точности, содержанию и оформлению обновленные карты удовлетворяют требованиям основных положений по созданию

топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 и действующих наставлений по топографическим съемкам, а также условным знакам для карты соответствующего масштаба. Неизменной при обновлении карт остается высота сечения рельефа.

Если планово – высотная основа карт по точности не удовлетворяет необходимым требованиям, то эти карты не подлежат обновлению, они заново создаются.

Новая съемка должна быть произведена, если, на участках местности, где произошли значительные изменения рельефа и контуров местности (районы добычи полезных ископаемых открытым способом, поливного земледелия и т. п.) в результате хозяйственной деятельности или если съемка, которая была выполнена ранее, по каким-то причинам оказалась низкого качества. Обычно проведение новых съемок обуславливается тщательным изучением района работ и изучением уже имеющихся карт этого района.

Неотъемлемой частью в процессе обновления карт являются технические проекты, которые рассматриваются и утверждаются в установленном порядке. Издаются обновленные карты не позже одного года после самого процесса обновления.

В некоторых случаях необходимо создать карту заново (например, если произошедшие изменения настолько значительные, что уже не получится использовать старые опознаки; если произошедшие изменения рельефа значительные, что нельзя использовать высоты со старых карт; если точность уже имеющейся карты не соответствует современным требованиям) [11].

2.1.1 Способы обновления топографических карт.

Существует 3 способа при обновлении топографических карт. Первый, обновление осуществляется камеральным исправлением, используя аэроснимки, с последующим полевым обследованием или же без него. Вторым это метод исправления, при этом находясь непосредственно в поле, используя приемы инструментальной мензульной съемки. И третий вид происходит путем исправления, либо же составления, более крупных масштабов, полученных в результате обновления или новых съемок, по картографическим материалам.

При применении любого из способов обновления необходимо использовать все имеющиеся на район работ материалы (например, картографические и литературно – справочные произведения, которые были изданы или составлены после создания обновляемых карт).

Для обновления крупномасштабных карт и планов применяют мензульную и тахеометрическую съемки. В процессе обновления карт других масштабов пользуются приемами мензульной и тахеометрической съемки лишь в тех случаях, когда участки, используемые при обновлении карт, не покрыты аэросъемкой.

Исправление (составление) карт более крупных масштабов, которые были получены в результате новых съемок или обновления, по картографическим материалам, является одним из основных способов обновления карт. К основным способам также относится обновление карт по материалам аэрофотосъемки. Камеральное исправление карт по аэроснимкам делится на 4 вида, и выполняются:

- по фотопланам, которые были составлены по материалам новой аэрофотосъемки (это применимо только для крупномасштабных карт и планов);

- по аэроснимкам, которые получают с применением гиросtabilизирующей установки, и приводится к масштабу карты по данным радиовысотомера;

- по аэроснимкам с использованием универсальных приборов (СПР, СД и т.д.);

- по аэроснимкам с применением простейших приборов проектирования, пропорционального циркуля, исправляющего отдельные элементы содержания карты, и рычажного пантографа.

Картографической основой для обновления топографических карт являются:

- фотопланы, которые были составлены по результатам новой аэросъемки;

- изготовленные на прозрачном пластике или на плотной фотографической бумаге, наклеенной на жесткую основу, штриховые копии издательских оригиналов обновляемой карты;

- штриховые копии (коричневые, двухцветные, голубые) издательских оригиналов, которые были наклеены на жесткую основу и изготовлены на чертежной бумаге высокого качества.

При исправлении отдельных элементов содержания карты в качестве основы обычно используются издательские оригиналы. В таких случаях исправления заносятся издательским черчением.

Картографическая основа выбирается, основываясь на характере и количестве изменений и характере рельефа местности.

Геодезическое обоснование

Геодезические пункты и точки полевой подготовки аэроснимков, по которым создавалась карта, являются планово - высотным обоснованием при обновлении топографических карт по аэроснимкам.

Отметки высот, подписанные на карте (за исключением урезом воды) могут использоваться в качестве высотного обоснования при исправлении изображения рельефа местности на отдельных участках [11].

2.1.2 Этапы обновления карт по аэроснимкам.

Первый этап заключается в составлении технического проекта. В этом проекте определяют объем работ, технологию и денежные затраты, указывается масштаб обновляемой карты, год ее издания и физико-географические условия района. Дается заключение о необходимости обновления карты, и отмечаются участки, где отсутствуют изменения. Даются сведения о картографо-геодезической изученности района. Параметры аэрофотосъемки также указываются. Также даются рекомендации по условиям ОТК и организации работ, перечень карт и материалов, подлежащих использованию и сдаче.

Вторым этапом является аэрофотосъемка, которая производится не раньше, чем за год до начала самих работ по обновлению топографических карт. Аэрофотосъемочный материал, полученный в процессе должен полностью удовлетворять основным техническим требованиям (ОТТ, НЛФ). Когда составляются технические требования на аэрофотосъемку, предусматривается одновременно двухмасштабное фотографирование (основным и вспомогательным аэрофотоаппаратами) лишь в некоторых случаях. Масштаб залета выбирается мелкий, учитывается наиболее полное камеральное дешифрирование.

Следующий этап это подготовительные работы. Подготовительный этап также делится на три этапа:

— Сбор и систематизация геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и литературно-справочных материалов, которые необходимы при обновлении карт, и определяется степень и порядок их использования.

— Базируясь на собранных материалах, проводят проверку точности обновляемой карты и определение характера и количества изменений, которые произошли на местности, листов, которые не требуют обновления и участков с измененным рельефом. Решение о методе обновления карт принимается, базируясь на анализе изменений. Анализ точности карты получается в результате сравнения с более поздними съемочными материалами или при нанесении на карту геодезических пунктов, которые были получены после издания обновляемой карты. Выполнив построение фотограмметрических сетей, можно проверить точность.

— Разрабатывается технический проект, проект камеральных работ и редакционные указания в процессе обновления карты. В соответствии с техническим проектом составляют проект камеральных работ, и учитывается анализ количества и характера изменений и точности карты. Уточнение технологии работ, предоставление указаний по способам сгущения, использованию сохранившихся контуров, по использованию ведомственных материалов указываются в проекте. Составляются редакционные указания.

Третий этап это фотограмметрическая обработка снимков. Этот этап состоит из 3 частей.

— Способ сгущение опорной сети зависит от качества и от количества изменений имеющейся опорной сети. Старые трансформационные точки, или сохранившиеся с карты контурные точки можно использовать в качестве опорных точек для планов сгущения. Сохранившиеся высотные точки с карты можно использовать в качестве опорных точек при высотном сгущении.

— Трансформирование аэрофотоснимков выполняется по сохранившимся контурным точкам или по точкам планового сгущения. Изготовление фотоплана идет по стандартной схеме. Когда происходит изменение рельефа, и обновляются карты горных районов, построение и измерение модели производятся на универсальных приборах.

— Построение и измерение модели местности. В соответствии с инструкцией по фотограмметрическим работам выполняется взаимное ориентирование. Сохранившиеся точки с карт или точки сгущения опорной сети используются для внешнего ориентирования.

— Изготавливается фотоплан. Изменения наносятся на гравировальную основу или на копию карты. Гравюра изменений впечатывается в копию карты.

Четвертый этап дешифрирование снимков. Его обычно выполняют камерально, с дальнейшим полевым обследованием наиболее квалифицированных топографов, которые выполняют и полевое обследование исправленных оригиналов карт. Аэроснимки рассматриваются стереоскопически при дешифрировании для лучшего распознавания объектов местности.

Дешифрирование проходит в три этапа: выявляют изменения по аэрофотоснимкам и ведомственным материалам; изменения дешифрируются; фиксируются на восковке объектов, дешифрируемых не уверенно, а также объектов, которым необходимы дополнительные характеристики.

Дешифрирование выполняется на фотоплане, и результаты вычерчивают в условных знаках, если для обновления используется новый фотоплан. Если обновляют прозрачную копию карты, то дешифрирование выполняют на аэрофотоснимке с упрощенным вычерчиванием, то есть линейные объекты, хорошо читаемые на снимке, не вычерчивают, только дают поясняющие надписи; контуры условных знаков можно также не заполнять, им также дается пояснительная надпись; границы контуров даются сплошной линией желтого цвета.

Полевое обследование по заданным маршрутам выполняется лишь, когда материала для камерального дешифрирования не хватает, или выполняют при необходимости аэровизуальное дешифрирование, а затем камеральное.

Пятым является исправление карты. Способ исправления содержания оригинала карты устанавливаются, опираясь на вид картографической основы, куда будут переноситься изменения, на количество изменений, которые произошли на местности, а также на качество обновляемой карты и характер рельефа.

При использовании прозрачной копии карты изменения наносятся на карту с помощью копирования с аэрофотоснимка трансформированием, или же приведением к масштабу карты. А когда используются копии карты на жесткой основе, изменения вносятся универсальными приборами и вычерчиваются в условных знаках. Когда применяется новый фотоплан, все элементы содержания карты наносят на фотоплан в условных знаках, на который, со старых карт переносится рельеф в горизонталях.

Шестым этапом является полевое обследование. С целью дополнения содержания исправленных карт после камеральной обработки нужными количественными и качественными характеристиками, собственными названиями, а также объектами местности, которые не отобразились на аэроснимках, проводятся работы по полевому обследованию. Выполняются такие работы, как правило, после окончания камеральных работ. Существуют исключения в тех случаях, при которых дешифрирование аэроснимков необходимо выполнить в поле до камеральной обработки в связи с экономической целесообразностью, связанных с условиями местности.

В зависимости от количества произошедших изменений на местности, а также от принятой технологии обновления карты по результатам камерального исправления устанавливается объем работ по полевому обследованию на каждый лист карты и определяется утвержденным рабочим проектом.

Полевое обследование:

— Проверяет исправленный оригинал карты.

— Наносит объекты, не отображенные на снимках.

— Проверяет точность карты, если информация об этом не имеется.

— Проверяет имеющиеся и собирает недостающие географические названия и характеристики.

— Обследует пункты ГГС.

Обследование бывает полным или частичным. С точек планового или высотного обоснования инструментально проводится проверка точности карты. Базируясь на полевом обследовании, делается вывод о пригодности подготовки карты к изданию и о качестве карты.

И последним этапом при обновлении карт является изготовление издательского оригинала. В зависимости от основы, принятой для обновления выбирается способ изготовления издательского оригинала: способ двойного копирования, способ фотохимического гравирования, метод печати изменений в тиражные оттиски.

Первые два способа применяются, когда обследование производится на прозрачной основе, и иногда используются при обновлении карт на жесткой основе.

При исправлении или составлении карт более крупных масштабов по картографическим материалам, которые были получены в результате новых съемок или обновления. Выполняют следующие этапы:

- Подборка листов карт подлежащих обновлению.
- Выявляются листы карт не картами крупного масштаба полностью покрытыми обновленными.
- Выявляются карты, в которых система координат или условные знаки не являются действительным для переоформления.

При исправлении карт используются два способа: метод двойного копирования и метод, при котором изменения проводятся по уменьшенным копиям исправленной карты более крупного масштаба [11].

Процесс обновления карты является очень трудоемким. Нужно учитывать все факторы и все обстоятельства, при которых принимается решение об обновлении карты. После всех этих этапов идет выпуск издательского оригинала карты.

2.2 Геоинформационное картографирование

В узком смысле геоинформационная система используется как инструмент программного продукта, который позволяет пользователям искать, анализировать и редактировать цифровую карту местности и дополнительную информацию об объектах.

Геоинформационная система включает в себя пространственные базы данных, редакторы растровой и векторной графики, различные средства пространственного анализа данных. ГИС-технологии применяются во многих областях. Таких как картография, геология, метеорология, землеустройство, экология, транспорт, оборона и многое другое. Геоинформатикой изучаются научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования геоинформационных систем.

Геоинформационные системы имеют свою классификацию.

Классифицируются по территориальному охвату на глобальные, субконтинентальные, национальные, имеющие государственный статус, региональные, субрегиональные, локальные (или местные). Некоторые территориальные ГИС называются геопорталами и размещаются в открытом доступе в сети Интернет.

Классификация по предметной области информационного моделирования включает в себя городские (муниципальные), недропользовательские, горно-геологические информационные системы

(ГГИС), природоохранные (environmental) и т. п. Среди прочих можно выделить земельные информационные системы, как особо распространённые.

Геоинформационные системы также классифицируются по проблемной ориентации, т.е. решаемым научным и прикладным задачам (инвентаризация ресурсов (в том числе кадастр), анализ, оценка, мониторинг, управление и планирование, геомаркетинг, поддержка принятия решений). Интегрированные геоинформационные системы содержат в себе функциональные возможности и системы цифровой обработки изображений (данных дистанционного зондирования) в единой интегрированной среде.

Различают также геоинформационные системы:

— полимасштабные, или масштабно-независимые, которые основаны на множественных, или полимасштабных представлениях пространственных объектов, и обеспечивают графическое или картографическое воспроизведение данных на любом из избранных уровней масштабного ряда, основываясь на единственном наборе данных с наибольшим пространственным разрешением;

— пространственно-временные, которые оперируют пространственно-временными данными.

Наполнение геоинформационной системы пространственными данными и сведениями об объектах в привязке к пространственным данным называют геоинформационным проектом. Такой проект реализуется на какой-либо тиражируемой геоинформационной системе, или же такая система разрабатывается специально для геоинформационного проекта. Геоинформационный проект состоит из следующих этапов:

— Предпроектные исследования, которые включают в себя изучение функциональных требований, оценку функциональных возможностей ГИС и технико-экономическое обоснование.

— Системное проектирование, включающая стадию пилотного проекта и при необходимости — разработку или расширение уже существующих геоинформационных систем.

— Тестирование на небольшом фрагменте территории, или тестовом участке, прототипирование, или создание опытного образца, или прототипа.

— Внедрение.

— Эксплуатация.

Данные ГИС описывают обычно реальные объекты, такие как здания, дороги, лесные массивы и водоемы. Реальные объекты бывают двух категории: дискретные (дома, территориальные зоны) и непрерывные (рельеф, среднегодовая температура, уровень осадков). При представлении этих двух категорий объектов используют векторные и растровые данные.

Растровые данные хранятся как набор величин и упорядочиваются в виде прямоугольной сетки. Ячейки данной сетки называют пикселями. Дистанционное зондирование, которое проводят с помощью спутников и

БПЛА является распространенным способом получения растровых данных о поверхности Земли. Хранение растровых данных осуществляется в графических форматах, например TIFF или JPEG.

Векторные данные, в отличие от растровых, имеют намного меньший размер. Что позволяет легко трансформировать их и проводить над ними бинарные операции. С помощью векторных данных проводятся различного типа пространственные анализы (например, поиск кратчайшего пути в дорожной сети). Наиболее распространёнными в векторных объектах являются точки, полилинии и многоугольники.

Точки используют для обозначения географических объектов, в которых важно местоположение, а не их форма или размер. Объект обозначают точкой в зависимости от масштаба карты. Если города на карте мира обозначают точечными объектами, то на карте города сам город представляют в виде множества объектов. В ГИС точечные объекты изображают в виде геометрических фигур небольших размеров (кружок, квадратик, крестик), либо в виде пиктограммы, которая передает тип реального объекта.

Полилиния — ломаная линия, которая состоит из отрезков прямых и служит для изображения линейных объектов. Реки, дороги, водопровод, железнодорожные пути и улицы изображаются полилиниями. Изображение объектов полилиниями также зависит от масштаба карты. Например, если в масштабах континента крупная река изображается как линейный объект, то в масштабе города её изображают в виде площадного объекта. Основной характеристикой всех линейных объектов является длина.

Многоугольниками обозначают площадные объекты, имеющие чёткие границы (например, озера, парки, здания, страны и континенты). А характеристикой этих объектов являются площадь и длина периметра.

Структура и тип данных определяется пользователем. Тематическая карта строится на основе численных значений, которые присвоены векторным объектам на карте. На этой карте численные значения обозначаются цветами в соответствии с цветовой шкалой, или окружностями разного размера. Непрерывные поля величин описываются векторными данными, и изображаются в виде изолиний или контурных линий. Рельеф представляют способом нерегулярной триангуляционной сетки. Эту сетку формируют множеством точек с привязанными значениями, в нашем случае это высота. Значения в любой произвольной точке внутри сетки получают путём интерполяции значений в узлах треугольника, в который попадает эта точка.

Основу информационного обеспечения геоинформационных систем составляют пространственные данные. Современный анализ геопро пространственных данных позволяет качественно и быстро принимать решения за счет сокращения времени на поиск и анализ необходимой информации, совмещая геоинформационную систему с бизнес - аналитикой.

Пространственный анализ позволяет использовать карту как одно из стандартных измерений, как время [12].

2.2.1 Обновление топографических карт в программном обеспечении MapInfo.

Одна из наиболее широко используемых программ ГИС – это MapInfo. MapInfo – это векторный двумерный редактор, который умеет связывать графические примитивы с базой данных. Эта программа является геоинформационной системой, которая позволяет создавать и анализировать карты стран, районов, городов и др., и рассматривается как карта или план. Созданная электронная карта может отображаться различными способами, в том числе как высококачественная картографическая продукция. Также MapInfo может решать сложные задачи географического анализа, основываясь на реализации запросов и создании различных тематических карт, и осуществлять связь с обособленными базами данных, экспортировать географические объекты в другие программные продукты и многое другое.

В MapInfo и текстовая и графическая информация хранится в таблицах (Tables). Каждая таблица представляет собой группу файлов, которые задают вид карты или файла данных. Во время работы в MapInfo используется большое число таблиц и окон. Все используемые таблицы и окна объединяют в Рабочий Набор. Рабочий набор - это список всех используемых таблиц и окон, которые хранятся в файле с расширением WOR [13].

MapInfo Professional — это ГИС цифрового картографирования, которая предоставляет обширные функциональные возможности по визуализации и анализу пространственных данных. В MapInfo Professional идет сбор и хранение картографических данных в базе данных с учетом пространственных свойств и отношений объектов, а также их редактирование и обработка [13].

2.2.2 Требования к цифровой топографической карте.

Все элементы карты должны находиться в строго определенных для них слоях (содержимое слоя должно соответствовать его названию).

GridMeter — километровая сетка и выходы километровой сетки соседней зоны

GridMeter Txt— подписи километровой сетки

Frame — рамка, линейный масштаб, шкала сечения рельефа

Frame KAZ — зарамочное оформление НЛ текстовые подписи на гос.яз.

Frame Txt — географические координаты, номенклатура смежных листов и листа карты

Exp — текстовые подписи

Exp_c — цифровые подписи

Pickets — геодезические пункты, пикеты

Dwellings — постройки в населенных пунктах, отдельные строения и развалины

Economy — промышленные, сельскохозяйственные и культурные объекты

Energy — ЛЭП, ЛЭС, электроподстанции

Bridges — мосты, трубы

Railways — железные дороги

Railways_add — станции, посты и насыпи на ж/д

Hydro — водоемы, реки и каналы

Hydro_add — урезы гидрографии, колодцы, родники и т. д.

Relief_add — овраги, скалы, обрывы, бугры, ямы, промоины, сухие русла, бергштрихи и т. д.

Relief — горизонтали

Roads_add — насыпи на дорогах

Roads — дороги

Boudary — границы

Boudary_add — заливка границ

Veg_ground — точечные символы растительности, контура

Veg_ground_add — заливка растительности

Ground_add — заливка грунтов

Ground — точечные символы грунтов

Area — заливка кварталов

Attachment_... — корректирующие слои

2.2.3 Оцифровка карты в программе MapInfo.

Начинаем работу с регистрации растрового изображения. Для этого выполняем следующие действия:

— открываем отсканированное (растровое) изображение в графическом формате (см. рисунок 4);

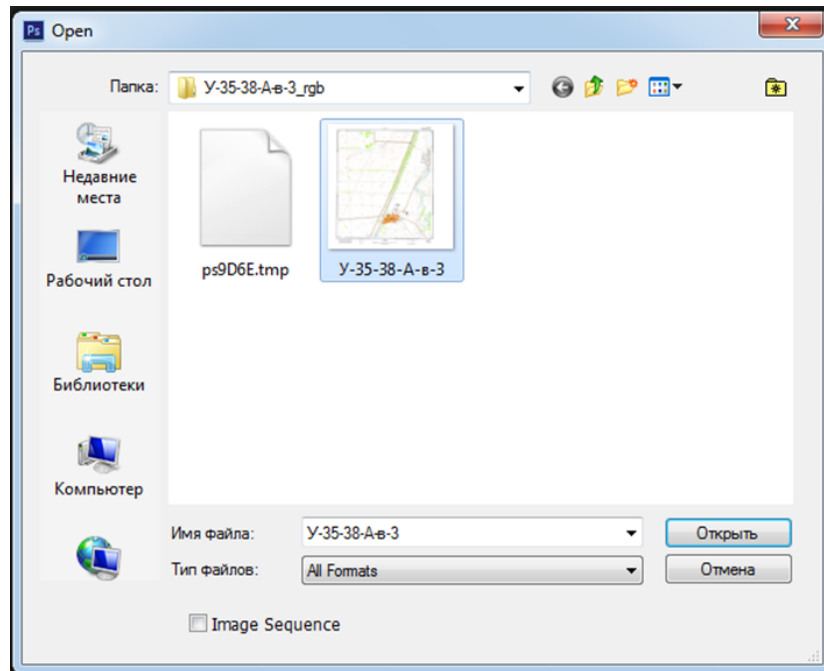


Рисунок 4 - Открытие растрового изображения

— задаем проекцию Гаусса-Крюгера 1942 года, 5 зону (см. рисунок 5);

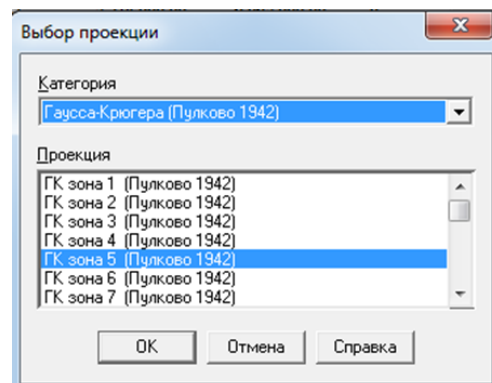


Рисунок 5 - Выбор проекции

— наносим контрольные точки в пересечениях координатной сетки (см. рисунок 6), затем нажатием кнопки «ОК» выполняем вывод карты (подложки) на экран как на рисунке 7;

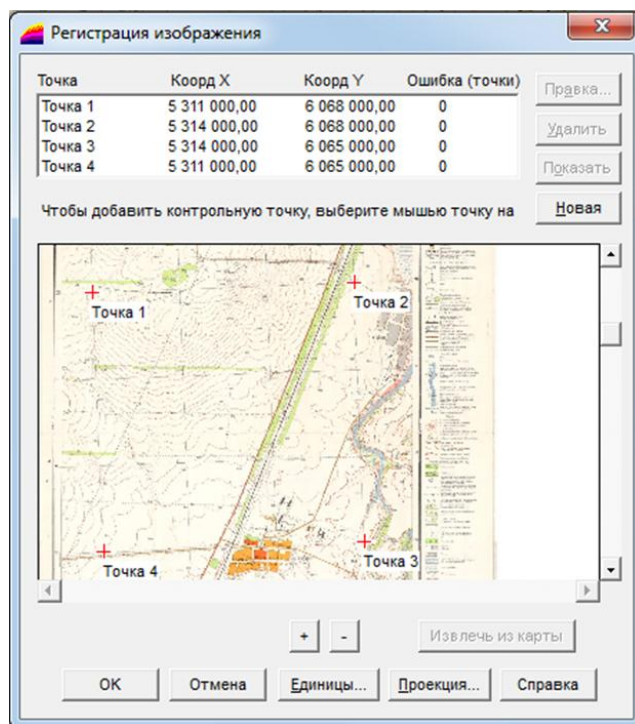


Рисунок 6 - Нанесение контрольных точек

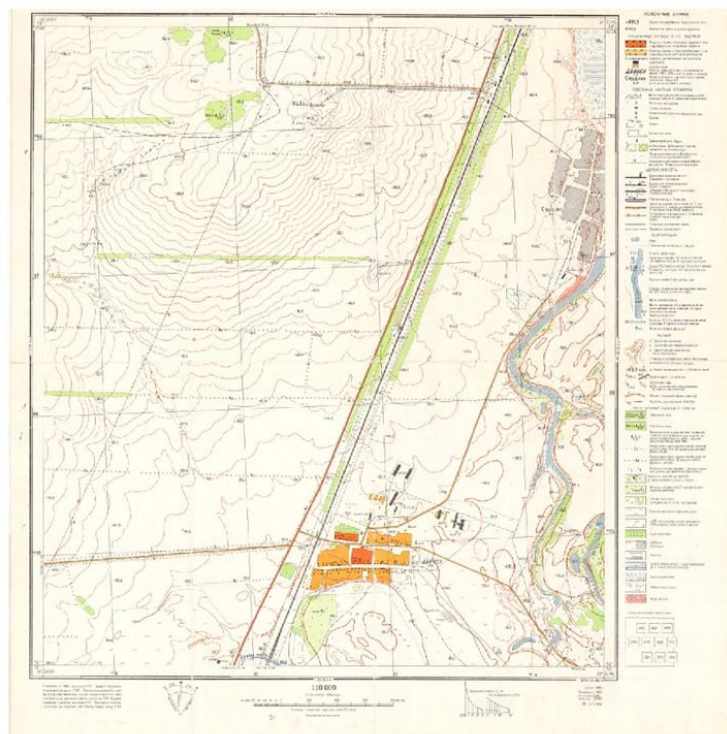


Рисунок 7 - Вывод растрового изображения на экран

Далее создаем новую таблицу (тематического слоя):

— нажимаем команду «новая таблица» в главном меню, и устанавливаем галочку «Добавить к карте» как на рисунке 8;

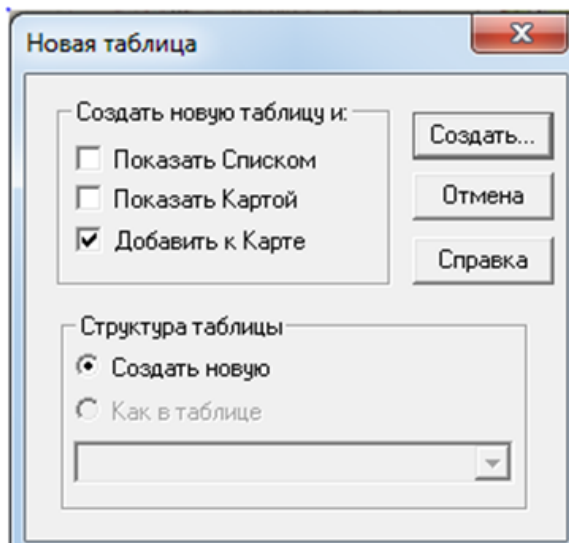


Рисунок 8 - Создание новой таблицы

— затем создаем структуру таблицы (см. рисунок 9) и там сохраняем таблицы relief. И по подобию создаем все тематические слои карты. Каждый вновь созданный слой автоматически активизируется и готов к оцифровке объектов.

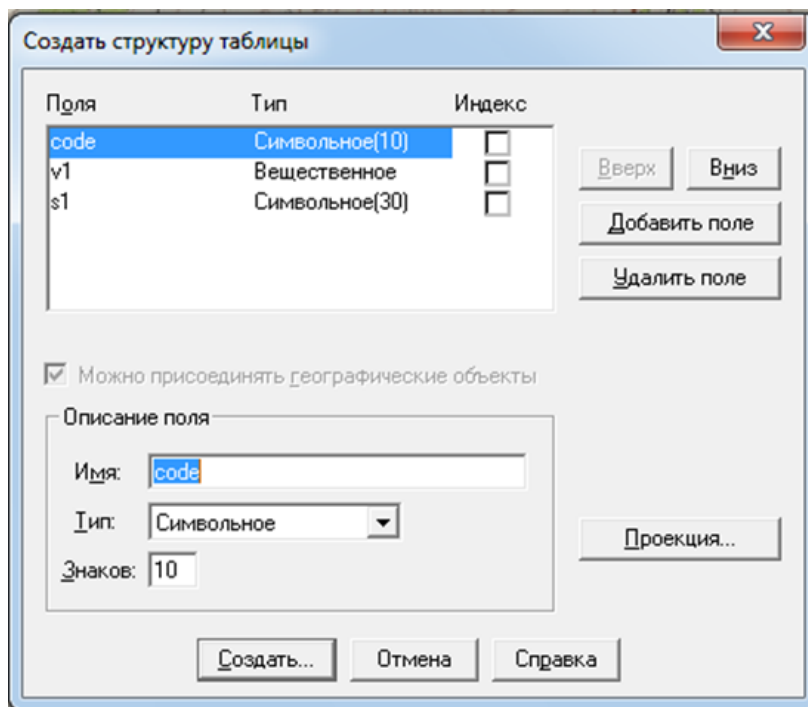


Рисунок 9 - Создание структуры таблицы

Весь инструментарий смотреть на рисунке 10.

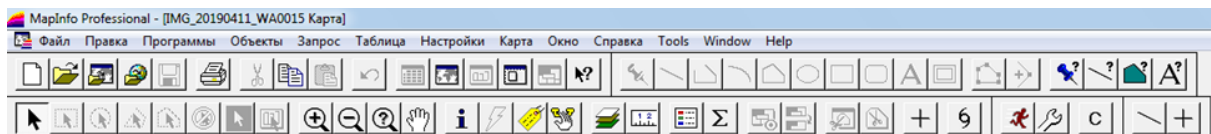


Рисунок 10 - Инструментарий программы

После создания таблиц (слоев) мы сможем открывать все таблицы сразу либо лишь необходимые (см. рисунки 11 и 12);

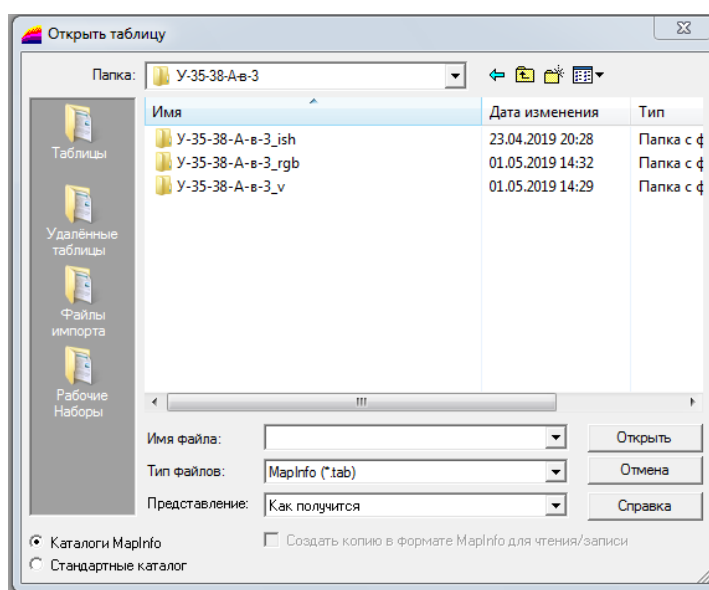


Рисунок 11 - Открытие таблиц

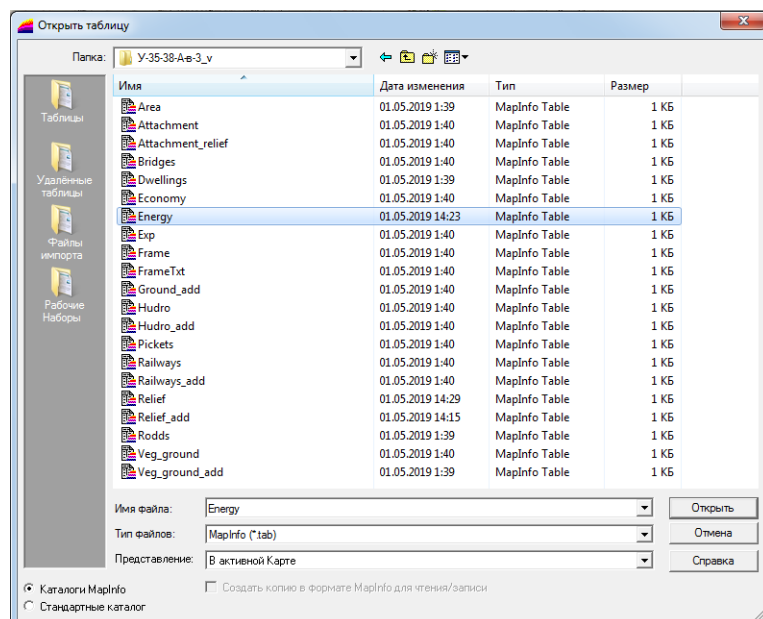


Рисунок 12 - Выбор таблицы

Объекты оцифровываем в созданных слоях, используя инструментарий программы. Все слои расставляем так, чтобы все объекты в слое не закрывали друг друга. Для управления слоями используется команда «Управление слоями» (см. рисунок 13). Здесь мы можем отключить/включить любой слой по своему желанию и редактировать их.

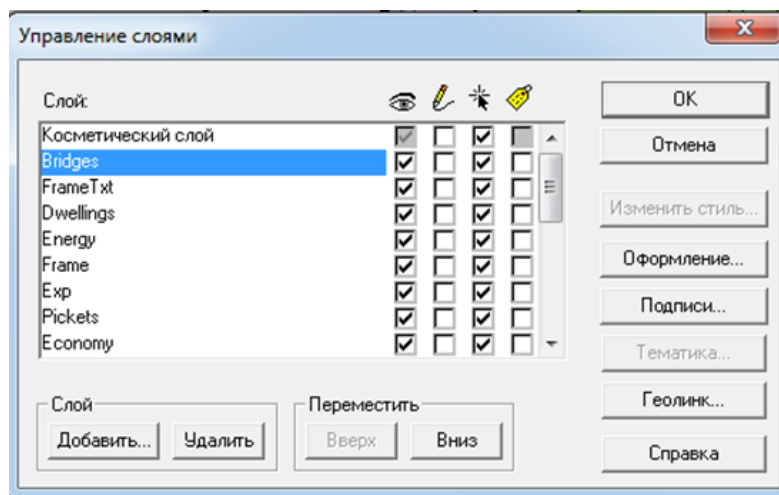


Рисунок 13 - Управление слоями

Далее подробно о том, как работать в каждом слое. Начнем мы со слоя relief. Для начала выбираем этот слой как изменяемый (см. рисунок 14) и начинаем прорисовку горизонталей. Горизонтали я чертила с помощью полилинии. После этого, используя команду «сгладить углы», сделала повороты плавнее.

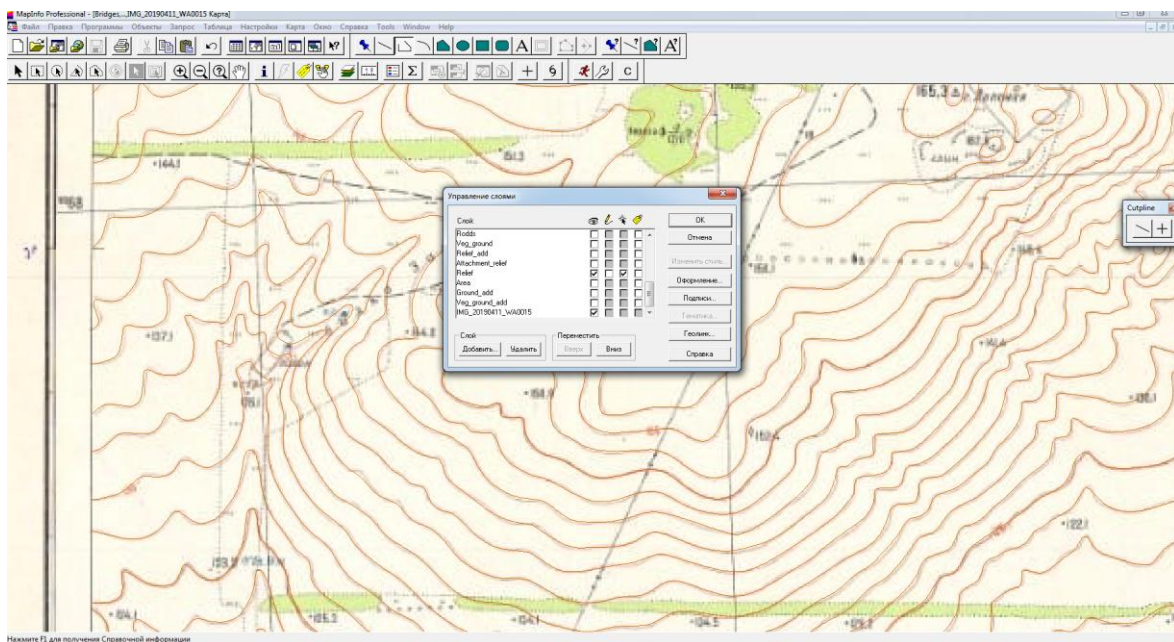


Рисунок 14 - Выбор слоя relief

Далее редактируем слой relief_add. Действуем по аналогии с предыдущим слоем (активируем слой и начинаем оцифровку). В данном слое мы работаем с насыпями на дорогах. По подложке прочерчиваем насыпи (см. рисунок 15). Затем выбираем стиль линии как на рисунке 16.

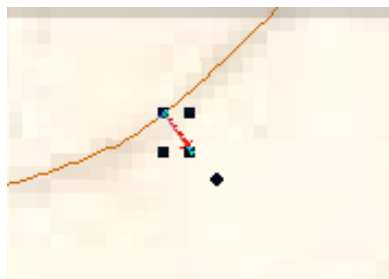


Рисунок 15 - Работа с насыпями

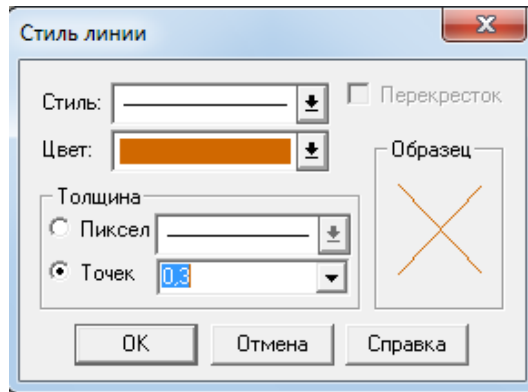


Рисунок 16 - Выбор стиля линии

И сохраняем таблицу как на рисунке 17.

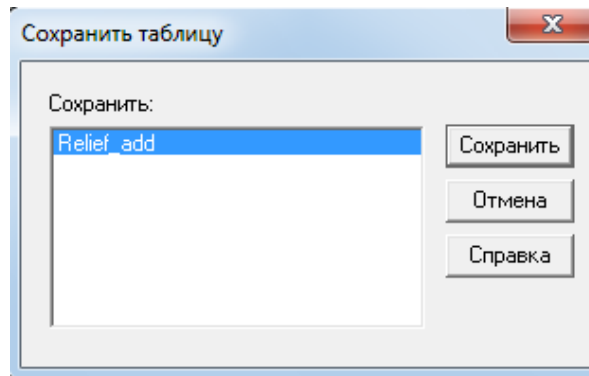


Рисунок 17 - Сохранение таблицы

Затем у нас дороги. С дорогами мы работаем в слое `rodds`. Делаем те же действия что и с предыдущими двумя слоями. Выбираем как изменяемый, прочерчиваем (см. рисунок 18).



Рисунок 18 - Вычерчивание дороги

Выбираем стиль линии как на рисунке 19 и сохраняем таблицу.

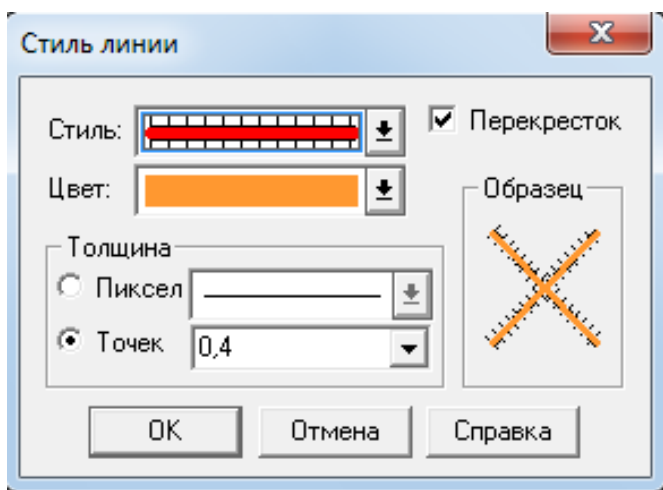


Рисунок 19 - Выбор стиля линии дороги

Дальше идут железные дороги. Слой Railways. Выбираем как изменяемый, прочерчиваем (см. рисунок 20).



Рисунок 20 - Вычерчивание железной дороги

Выбираем стиль линии как на рисунке 21 и сохраняем таблицу.

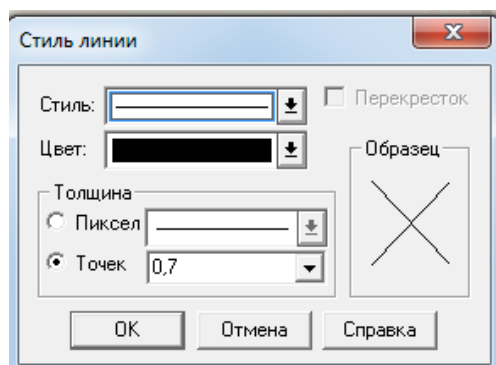


Рисунок 21 - Выбор стиля линии железной дороги

Дальше у нас идут мосты и трубы в слое Bridges. Выбираем как изменяемый, прочерчиваем (см. рисунок 22).



Рисунок 22 - Вычерчивание моста

И выбираем стиль объекта, например линии как на рисунке 23.

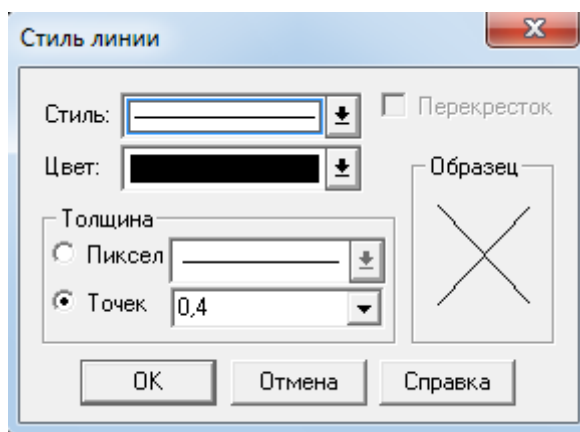


Рисунок 23 - Выбор стиля линии моста

После у нас идут пикеты (слой Pickets). Делаем слой изменяемым и начинаем наносить пикеты (см. на рисунок 24).



Рисунок 24 - Нанесение пикетов

Выбираем стиль символа как на рисунке 25 и сохраняем таблицу.

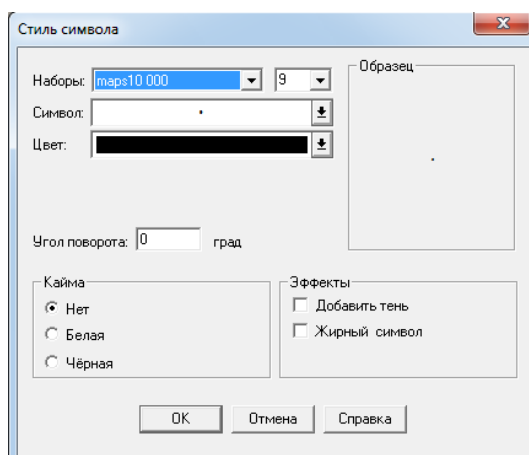


Рисунок 25 - Выбор стиля символа пикетов, геодезических пунктов

Работая в этом слое, мы можем посмотреть код и отметку присвоенные каждому пункту (см. рисунок 26).

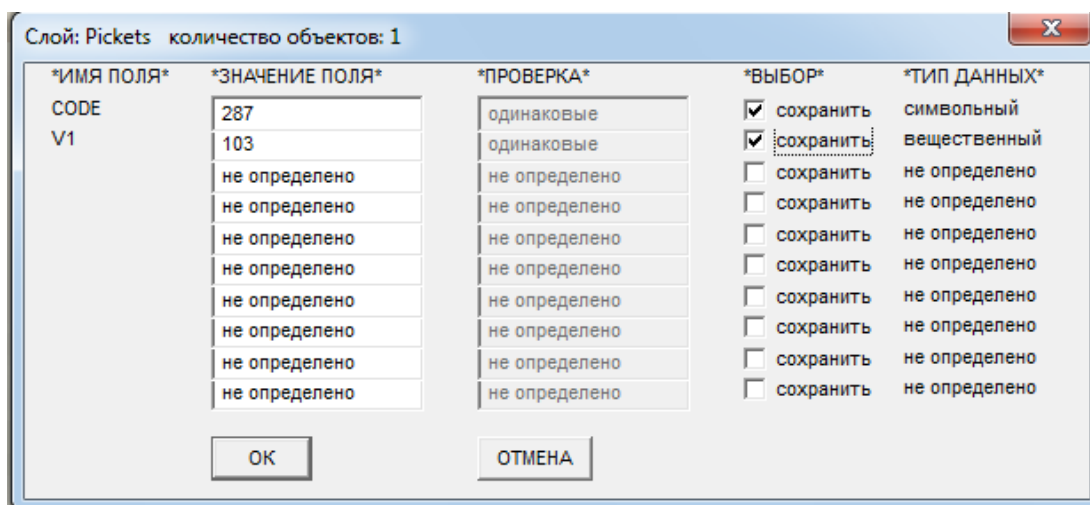


Рисунок 26 - Просмотр данных о пикетах

Далее в слое Ecr работаем с текстовыми и цифровыми подписями. Делаем данный слой изменяемым, добавляем надпись как на рисунке 27.

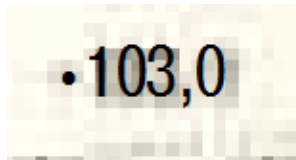


Рисунок 27 - Нанесение подписей

Выбираем стиль текста как на рисунке 28 и сохраняем таблицу.

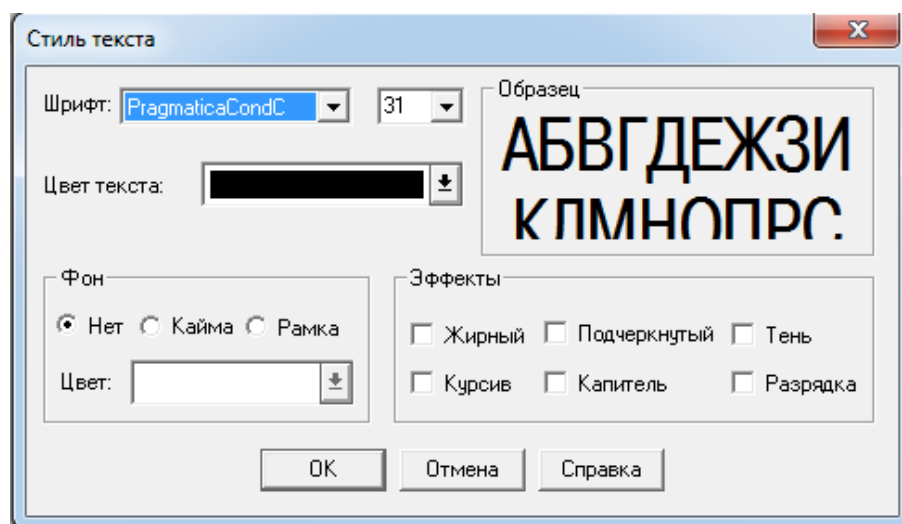


Рисунок 28 - Выбор стиля текста

Слой Dwellings (постройки в населенных пунктах, отдельные строения и развалины). Делаем его изменяемым, вычерчиваем или наносим строения (см. рисунок 29).



Рисунок 29 - Нанесение построек в населенных пунктах, отдельных строения и развалин

Выбираем стиль региона (см. рисунок 30) или символа.

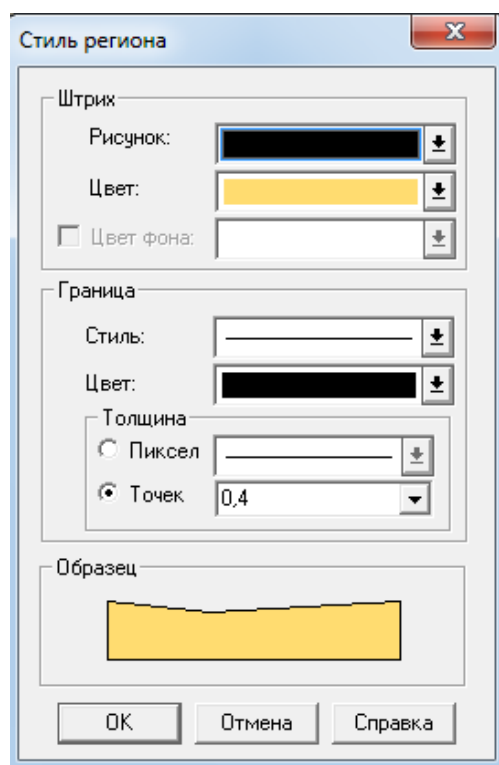


Рисунок 30 - Выбор стиля региона

Veg_ground_add слой, в котором происходит заливка растительности. Делаем слой изменяемым, отмечаем область заливки, выбираем стиль региона (см. рисунок 31), делаем заливку как на рисунке 32 и сохраняем таблицу.

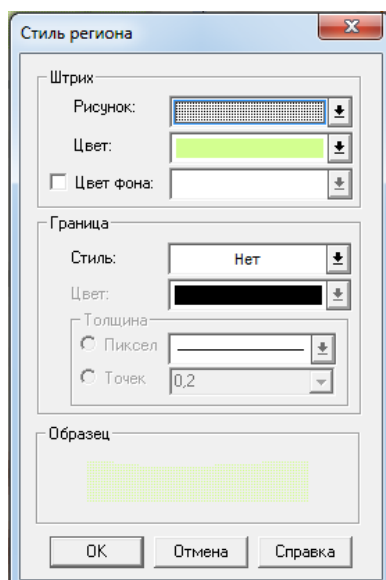


Рисунок 31 - Выбор стиля региона заливки



Рисунок 32 - Заливка растительности

В слое Ground _add мы делаем заливку грунтов. Делаем слой изменяемым, выбираем область заливки (см. рисунок 33).



Рисунок 33 - Заливка грунтов

Выбираем стиль региона как на рисунке 34 и сохраняем таблицу.

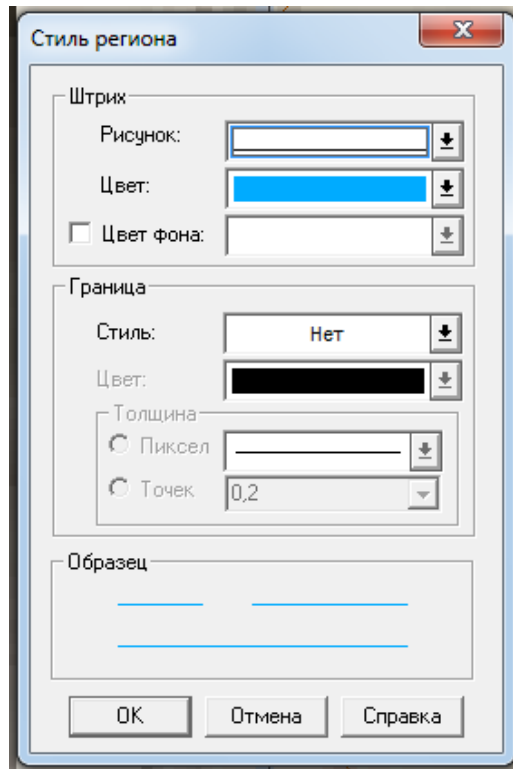


Рисунок 34 - Выбор стиля заливки грунтов

В Veg_ground отмечаются точечные символы растительности, контура. Делаем слой изменяемым, наносим точечные объекты (см. рисунок 35) или вычерчиваем контур как рисунке 36.



Рисунок 35 - Нанесение точечных объектов

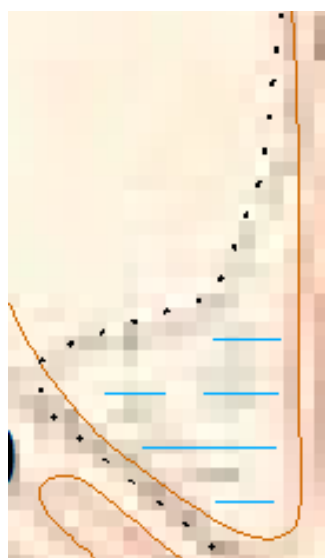


Рисунок 36 - Вычерчивание линии контура

В зависимости от типа объекта выбираем его стиль – это либо стиль символа (см. рисунок 37), либо стиль линии как на рисунке 38.

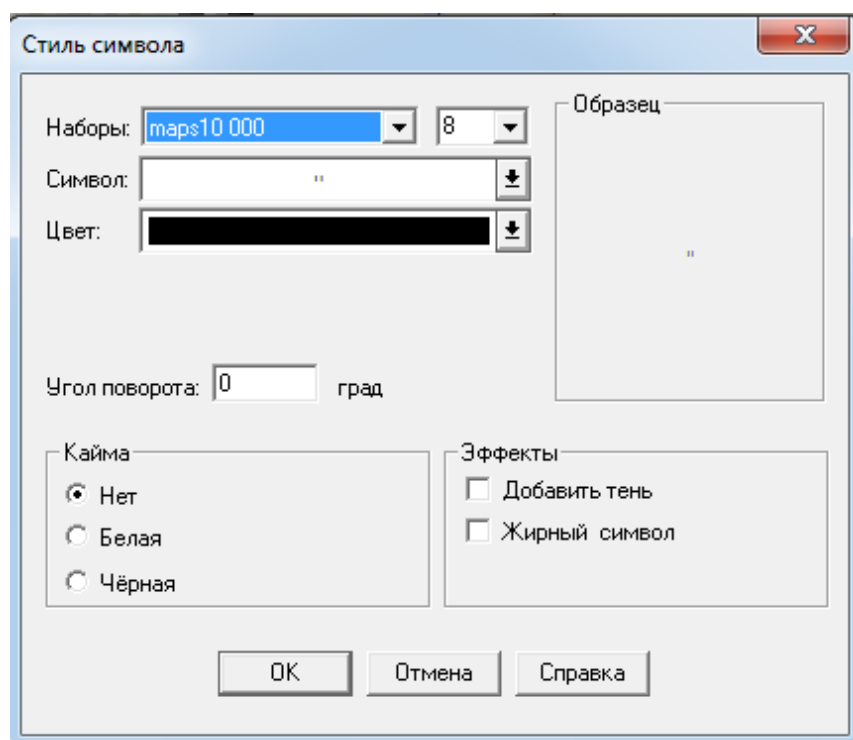


Рисунок 37 - Выбор стиля точечных объектов

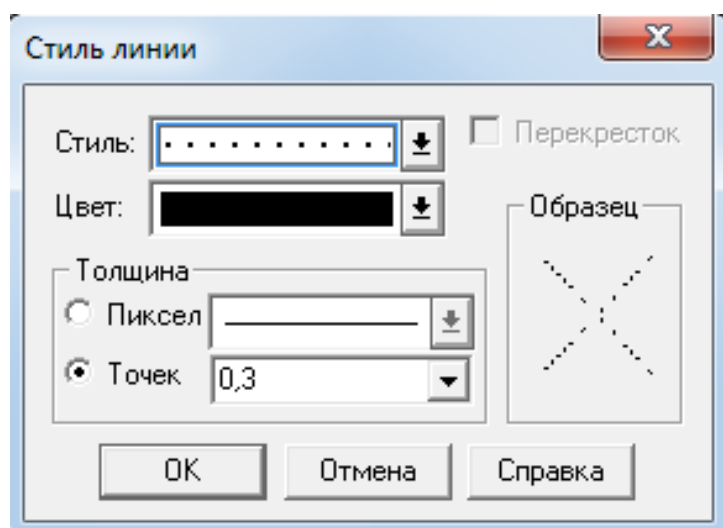


Рисунок 38 - Выбор стиля линии контуров

В слое Hydro указываем водоемы, реки и каналы. Делаем слой изменяемым, наносим объекты (см. рисунок 39).

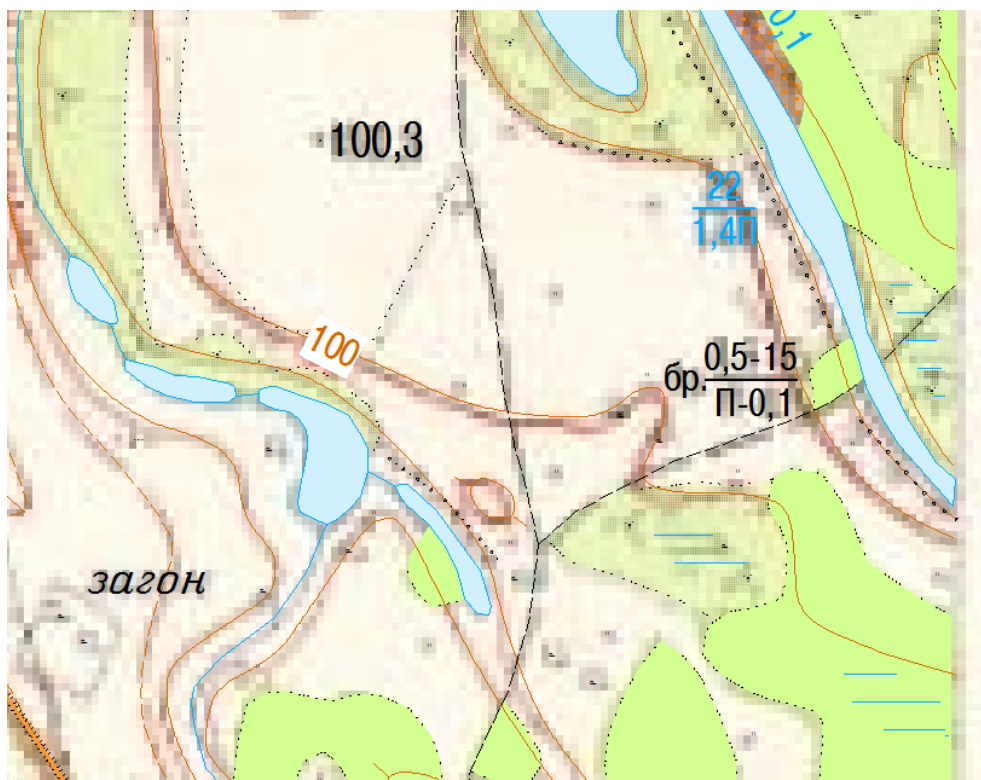


Рисунок 39 - Нанесение водоемов, рек и каналов

И в зависимости от ширины и типа объекта выбираем их стили. Либо стиль региона как на рисунке 40, либо стиль линии (см. рисунок 41).

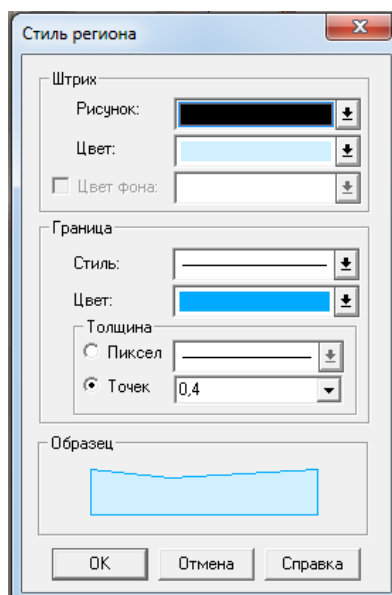


Рисунок 40 - Выбор стиля региона водоемов, рек и каналов

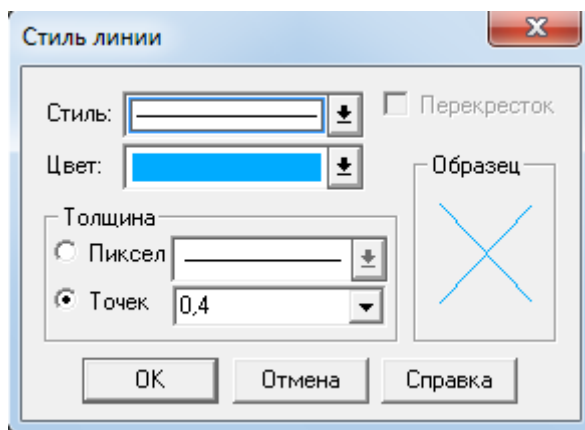


Рисунок 41 - Выбор стиля линии водоемов, рек и каналов

Промышленные, сельскохозяйственные и культурные объекты наносятся в слое Esopomty. Делаем слой изменяемым, наносим объекты как на рисунке 42.

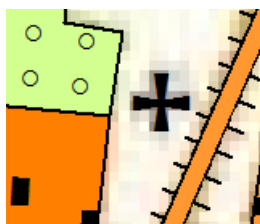


Рисунок 42 - Нанесение промышленных, сельскохозяйственных и культурных объектов

Выбираем стиль символа как на рисунке 43.

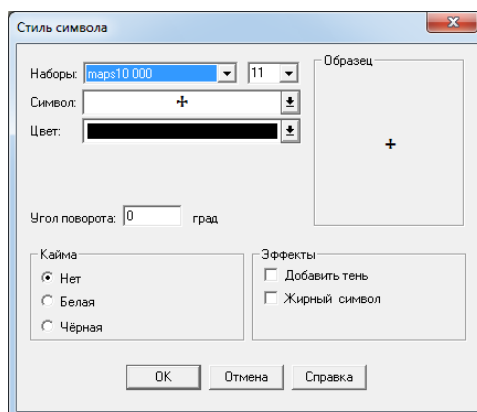


Рисунок 43 - Выбор стиля символа промышленных, сельскохозяйственных и культурных объектов

И последний слой – Energy. Здесь мы вычерчиваем ЛЭП, ЛЭС и наносим электроподстанции (см. рисунок 44).

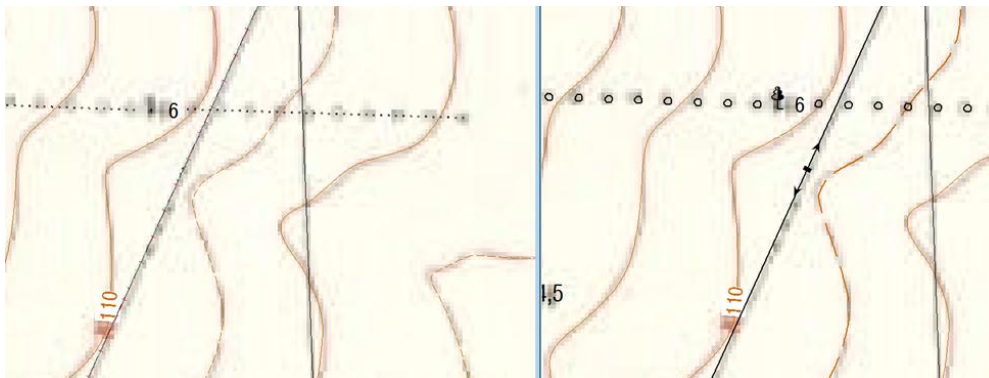


Рисунок 44 - Вычерчивание ЛЭП, ЛЭС и нанесение электроподстанции

Выбираем стиль линии (см. рисунок 45), или стиль символа как на рисунке 46.

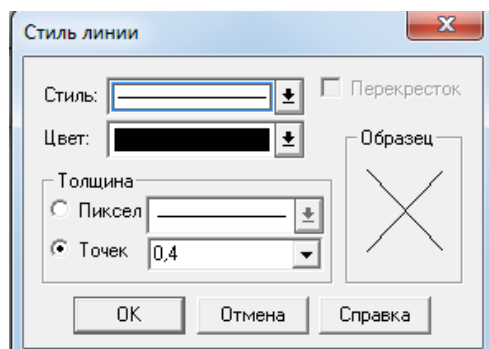


Рисунок 45 - Выбор стиля линии ЛЭП и ЛЭС

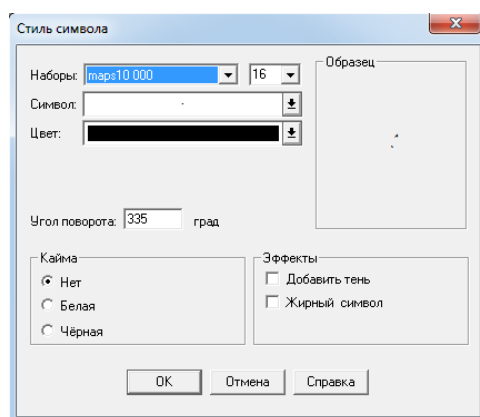


Рисунок 46 - Выбор стиля символа электроподстанции

Создаем рабочий набор и готовим карту к печати. Рабочий набор создается для того, чтобы при каждой работе с картой не открывать каждую таблицу и не делать перестановку слоев. Создание и сохранение Рабочего размера на рисунке 47. В дальнейшем при работе с картой достаточно будет открыть рабочий набор (У-35-38-А-в-3).

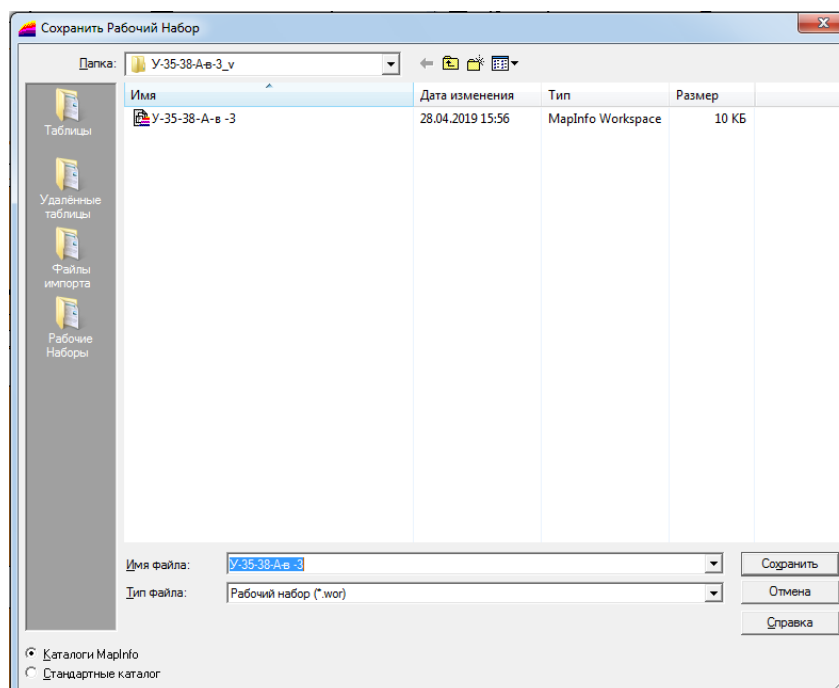


Рисунок 47 - Создание и сохранение Рабочего набора

Рабочий набор представляет собой список, описывающий порядок создания, расстановки и состояние каждого слоя на момент сохранения рабочего набора.

Печать карты выполняем по составленному отчету. При этом обязательно, чтобы карта полностью была расположена в окне экрана. Затем задаем команду «Отчет» (см. рисунок 48).

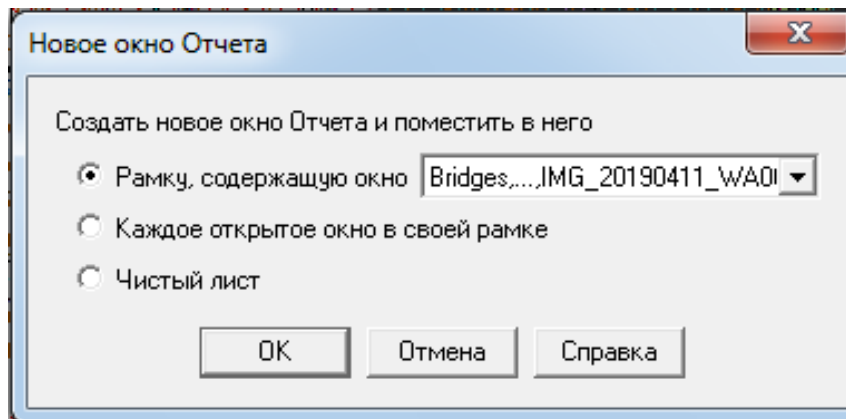


Рисунок 48 - Создание окна отчета

После этого на экран выводится второе окно с отчетом (рисунок 49).



Рисунок 49 - Работа в двух окнах

В окне отчета задаем масштаб карты (см. рисунок 50), оформляем и отправляем на печать.

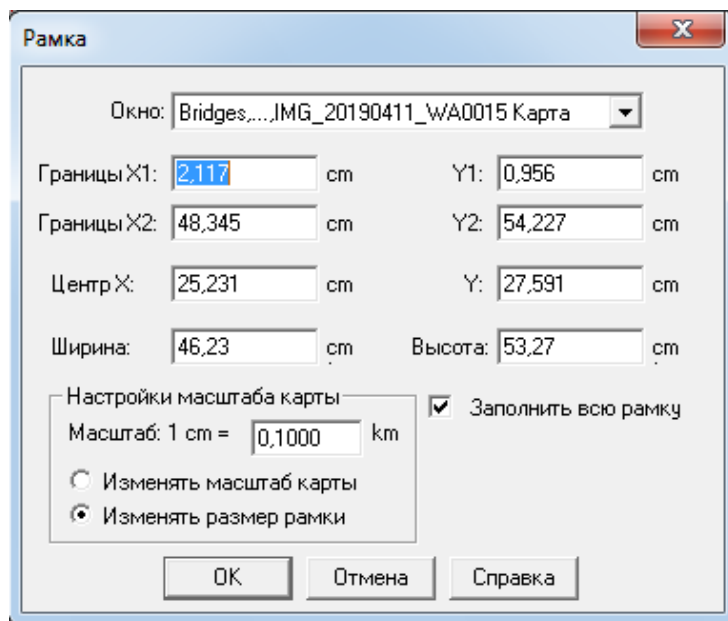


Рисунок 50 - Оформление рамки карты

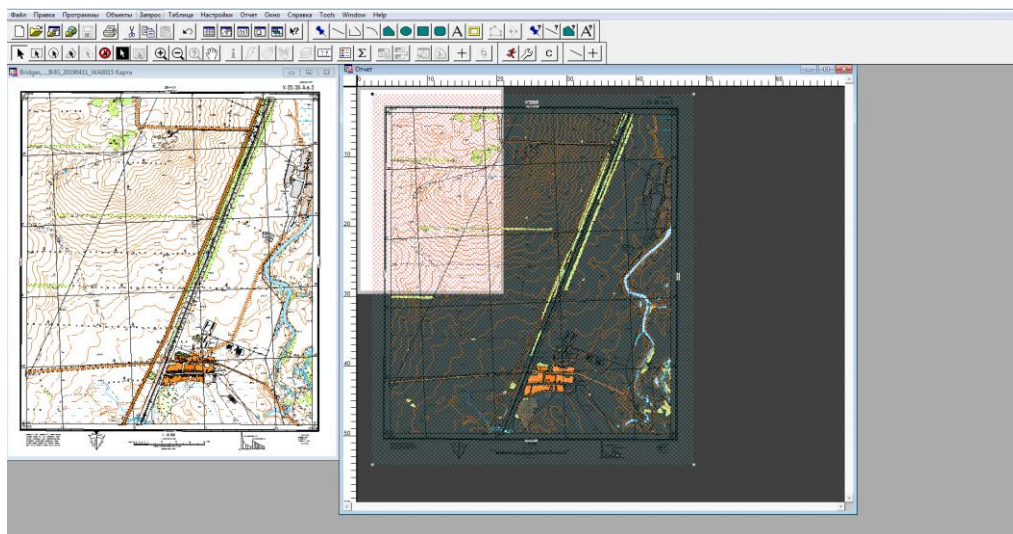


Рисунок 51 - Вывод на экран второго окна

Затем задаем параметры печати. Выбираем принтер Printer Emulator и в его свойствах задаем размеры изображения (см. рисунок 52).

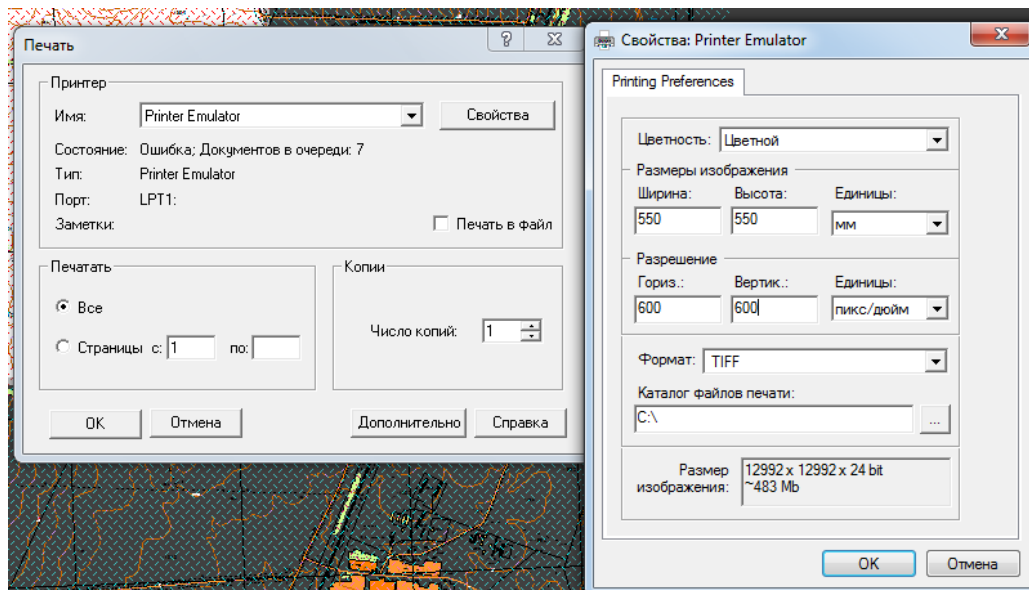


Рисунок 52 - Задание параметров печати

Сохраняем изображение в формате TIFF как на рисунке 53.

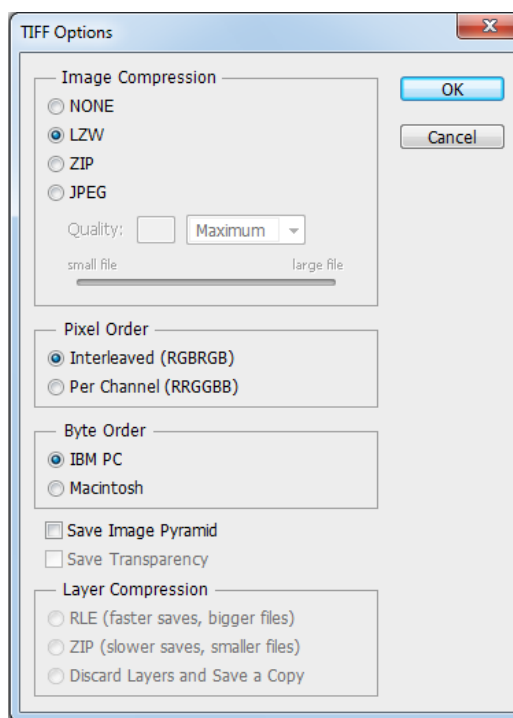


Рисунок 53 - Работа в окне «TIFF Options»

Далее работаем в программе PhotoShop. В этой программе мы открываем ранее сохраненное изображение (см. рисунок 54) и начинаем с ним работать.

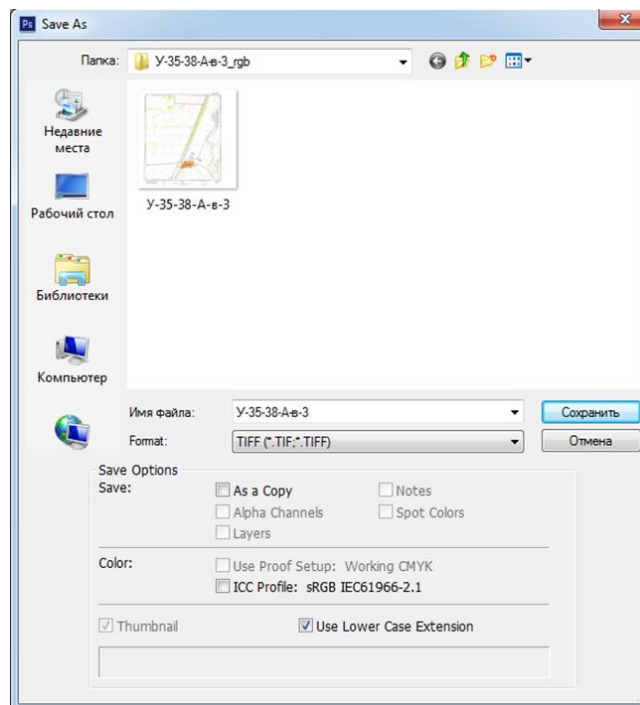


Рисунок 54 - Открытие изображения через программу PhotoShop

В этой программе подгоняем размер листа с размером нашей карты как на рисунке 55.

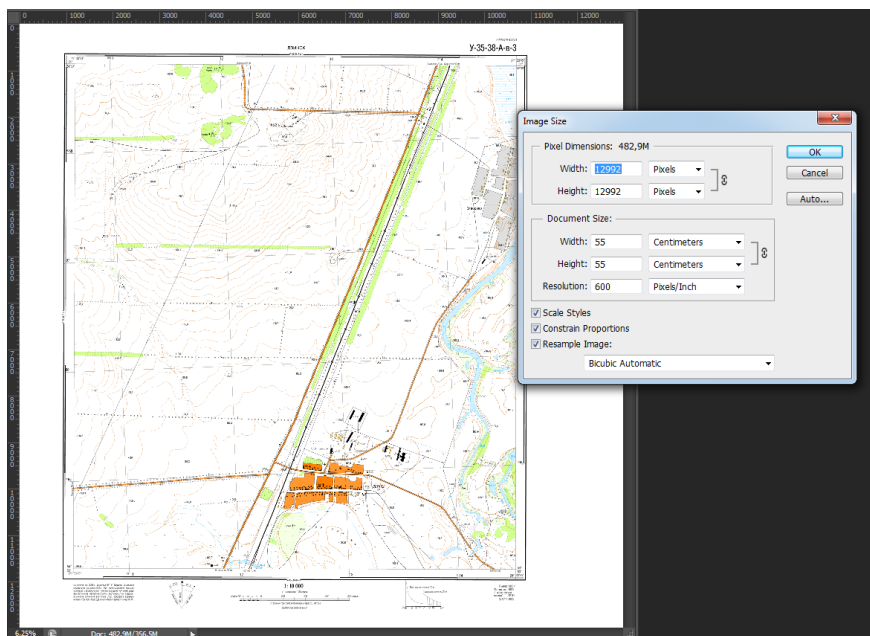


Рисунок 55 - Установка размеров изображения в программе PhotoShop

И после всего мы получаем обновленную карту, занесенную в базу данных. Затем карта будет издана. Программа MapInfo является одной из самых востребованных программ при обновлений карт, которая помогает быстро и качественно выполнить обновление карты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этой работе были подробно рассмотрены предпосылки к обновлению карт, этапы процесса обновления и процесс работы программе MapInfo. В результате проведенных исследований и работ можно заключить:

- обновление производится при несоответствии карты с действительностью;
- в наше время обычная номенклатура неприемлема для цифровых карт, вместо нее использую специальную цифровую номенклатуру;
- обязателен процесс генерализации объектов;
- обновляемые карты должны быть изданы не позднее года после процесса обновления;
- программа MapInfo является векторным двумерным редактором, который помогает создать электронную карту, опираясь на ее растровое изображение.

И в заключении мы можем сделать вывод: обновление топографических карт и планов с использованием ГИС технологии значительно упрощает работу с картами и является одним из самых важных и востребованных процессов в картографии. В ГИС было создано множество программ с учетом потребностей при работе с картами, что делает эту систему самой продуктивной и широко используемой.

В период цифровизации Казахстана тема обновления топографических карт является крайне актуальной и изучаемой в области геодезии и картографии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Б.Н. Дьякова «Геодезия общий курс».
2. А.М. Берлянт «Картография»
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Географическая карта](https://ru.wikipedia.org/wiki/Географическая_карта)
4. <http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000060/st012.shtml>
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Топографическая карта](https://ru.wikipedia.org/wiki/Топографическая_карта)
6. http://topography.ltsu.org/kartography/k11_general.html
7. <http://topography.ltsu.org/topography/t7.html>
8. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Цифровая карта](https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая_карта)
9. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Электронная карта](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электронная_карта)
10. <http://www.geoglobus.ru/earth/geo2/maps06.php>
11. <http://www.kazreferat.info/read/obnovleniya-topograficheskikh-kart-ODA5MDc>
12. https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Геоинформационная_система
13. И.И. Лонский, П.Д. Кужелев, А.С. Матвеев «Введение в MapInfo»
14. <https://allsoft.kz/software/vendors/estimap/gis-mapinfo-professional/>

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН**

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт: Горно-металлургический имени О.А. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

Рахметулан Жанна Нурланкызы

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

«Обработка и обновление топографических карт (планов) с
применением ГИС-технологии»

5В071100 – «Геодезия и картография»

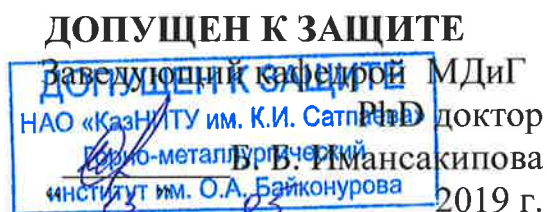
Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт: Горно-металлургический имени О.А. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»



Дипломная работа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На тему «Обработка и обновление топографических карт (планов) с
применением ГИС-технологии»

5В071100 – «Геодезия и картография»

Выполнил: Рахметулан Ж. Н.

Научный руководитель:
кандидат технических наук
Кыргизбаева Г. М.

(подпись)

« 13 » мая 2019г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт: Горно-металлургический имени О.А. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой МДиГ

PhD доктор

Б.Б. Имансакипова

2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

студентке Рахметулан Жанне Нурланкызы

Тема: «Обработка и обновление топографических карт (планов) с
применением ГИС-технологии»

Утверждена приказом Ректора Университета №__ от «__» _____ 20__ г.

Срок сдачи законченного проекта «__» _____ 2019г.

Исходные данные к дипломной работе:

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Топографическая карта масштаба 1:10 000
- б) Условные знаки для топографической карты масштабов 1: 5 000, 1: 10 000, 1: 25 000.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): представлены в виде 24 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература:

- 1 Б.Н. Дьякова «Геодезия общий курс».
- 2 А.М. Берлянт «Картография».
- 3 И.И. Лонский, П.Д. Кужелев, А.С. Матвеев «Введение в MapInfo».




ГРАФИК

подготовки дипломного проекта

Наименование перечень вопросов	разделов, разрабатываемых	Срок научному руководителю	представления	Примечание
Геодезия		29.04.2019		
Картография		29.04.2019		

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с
указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименование разделов	Научный руководитель, И.О.Ф (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Геодезия	Г. М. Кыргызбаева Кандидат технических наук	13.05.2019	
Картография	Г. М. Кыргызбаева Кандидат технических наук	13.05.2019	
Нормоконтроль	М.Т.Н. Нукарбекова Ж. М.	13.05.2019	

Заведующий кафедрой  Б. Б. Имансакипова

(подпись)

Научный руководитель  Г. М. Кыргызбаева

(подпись)

Задание принял к исполнению обучающийся  Ж. Н. Рахметулан

(подпись)

Дата « 13 » мая 2019г.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Рахметулан Жанна

Название: Обновление топографических карт и планов с применением ГИС технологий

Координатор: Гулдана Кыргызбаева

Коэффициент подобия 1: 20,9

Коэффициент подобия 2: 1,2

Тревога: 1

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....

Дата



.....

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Рахметулан Жанна

Название: Обновление топографических карт и планов с применением ГИС технологий

Координатор: Гулдана Кыргызбаева

Коэффициент подобия 1:20,9

Коэффициент подобия 2:1,2

Тревога:1

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

13.05.2019



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

13.05.2019



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения