

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.12.2025 16:11:49

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530457479

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

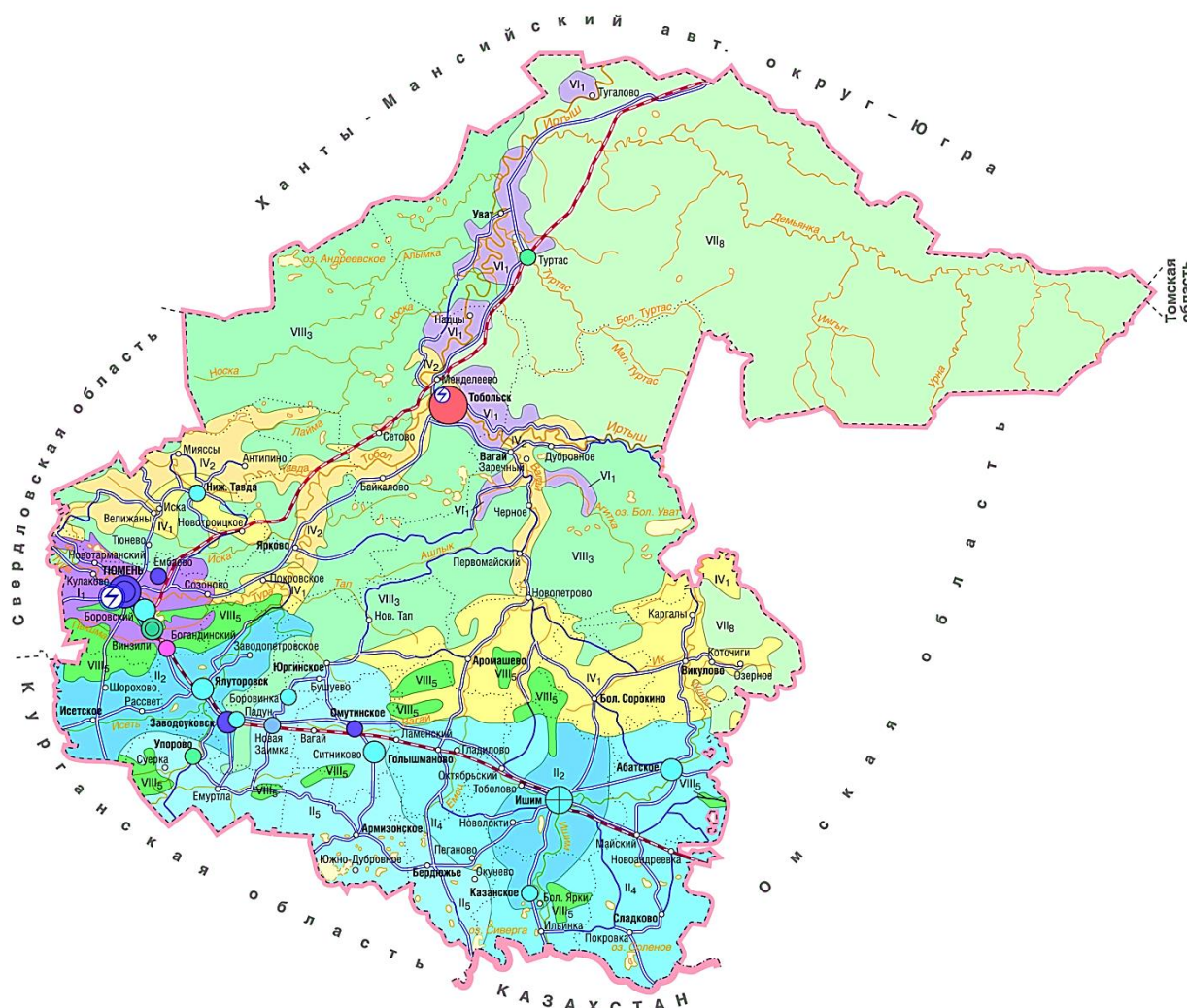
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Агротехнологический институт

Кафедра землеустройства и кадастров

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ТюмГУ является правопреемником ГАУ Северного Зауралья и продолжает реализовывать образовательные программы по соответствующим видам, уровням и условиям обучения, в том числе с сохранением всех существующих форм и условий обучения

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРЕ



УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Тюмень 2021

УДК 528.9. ББК 26.17; О-73

Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор кафедры геодезии и кадастровой
деятельности В.Л. Телицин;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия ГАУ
Северного Зауралья О.А. Шахова

Симаков А.В.

К-11 ГИС-технологии в землеустройстве и кадастре: Учебное пособие / А.В. Симаков, Т.В. Симакова, Е.П. Евтушкова, С.С. Рацен, Е.С. Старовойтова. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. - **194 с.**

Учебное пособие содержит необходимую теоретическую, методическую и практическую основу для проведения лекционных занятий; организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплинам и спецкурсам направления – географические информационные системы. Разработано для применения обучающимися географических информационных систем и технологий в землеустройстве, мониторинге, градостроительной и кадастровой деятельности. Учебное пособие разработано для обучающихся направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (уровень бакалавриат), 21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратура).

Учебное пособие утверждено и рекомендовано к изданию методической комиссией Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья (**протокол №8 от 27 мая 2019 г.**); на заседании кафедры землеустройства и кадастров (**протокол №9 от 20 мая 2019 г.**).

ISBN978-5-9961-2188-5

© Федеральное государственное бюджетное учреждение Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021

© Симаков А.В., Симакова Т.В., Евтушкова Е.П., Рацен С.С., Старовойтова Е.С., 2021

Содержание

Введение	5
Глава 1 Географические информационные системы.....	6
1.1 История развития географических информационных систем.....	6
1.2 Общие понятия информационных систем и их классификация	14
1.3 Теоретические основы географических информационных систем (ГИС).....	20
1.4 Классификация карт в географических информационных системах	33
1.5 Модели пространственных данных.....	36
1.6 Применение ГИС-технологий в землеустройстве и кадастре	41
1.7 Краткий обзор программных средств, используемых в России.....	44
Глава 2 Использование гис-технологий на примере программного продукта MapInfo Professional 16.0	50
2.1 Знакомство интерфейсом MapInfo Pro 16.0.....	50
2.2 Основы работы в MapInfo Pro 16.0.....	63
2.2.1 Регистрация растровых изображений и работа с таблицами MapInfo Pro.....	63
2.2.2 Создание и открытие таблиц в MapInfo Pro 16.0	64
2.2.3 Создание и работа с объектами в MapInfo Pro 16.0.....	66
2.2.4 Открытие и сохранение рабочего набора	76
2.2.5 Создание буферных зон.....	77
2.2.6 Подписи на карте.....	80
2.2.7 Создание Легенды	88
2.2.8 Оформление карт для печати и экспорта.....	89
Лабораторная работа № 1 Регистрация растрового изображения	100
Лабораторная работа № 2 Создание таблицы	106
Лабораторная работа № 3 Работа с таблицами MapInfo	107
Лабораторная работа № 4 Создание объектов, полилиний	107
Лабораторная работа № 5 Добавление данных к таблице	110
Лабораторная работа № 6 Сохранение рабочего набора	111
Лабораторная работа № 7 Добавление узла к объекту	111
Лабораторная работа № 8 Трассировка полилиний и полигонов	112
Лабораторная работа № 9 Удаление части.....	114
Лабораторная работа № 10 Преобразование полигона в полилинию и наоборот ..	114
Лабораторная работа № 11 Использование функции Объединить и Разъединить ..	115
Лабораторная работа № 12 Использование функции Разделить	116
Лабораторная работа № 13 Создание буферной зоны	117
Лабораторная работа № 14.....	118
Лабораторная работа № 15 Создание легенды карты	120
Лабораторная работа № 16 Создание отчета.....	124
Задание № 1 «Разработка цифровой почвенной карты»	130
Задание № 2 «Разработка цифровой карты ландшафтно-экологического зонирования»	134
Задание № 3 «Разработка цифровой карты градостроительного зонирования территории населенного пункта»	139

Задание № 4 «Разработка цифровой карты мониторинга земель землепользования»	143
Задание № 5 «Разработка графической части к межевому плану».....	148
Задание № 6 «Разработка графической части к градостроительному плану земельного участка».....	157
Словарь терминов и определений.....	170
Литература.....	176

ВВЕДЕНИЕ

ГИС-технологии в землеустройстве и кадастре – один из основных курсов в университете по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры». Основное содержание и разделы пособия способствуют формированию у бакалавров и магистров трудовых действий, обуславливающих: подготовку и направление запросов в органы государственной власти, органы местного самоуправления, органы технической инвентаризации на предоставление документов, необходимых для осуществления государственного кадастрового учета и для предоставления сведений, внесенных в государственный кадастр недвижимости; проведение компьютерного моделирования схем и проектов землеустройства, в том числе и создания трехмерных моделей; подготовку картографических материалов и схем оценочного зонирования территории сельскохозяйственных угодий, тематических карт и атласов состояния и использования земель, инвестиционной привлекательности земель. В учебном пособии изложены детальные подходы по применению ГИС-технологий в проектировании схем землеустройства, мониторинга земель и градостроительства, а также подготовке документов для постановки сформированных объектов недвижимости на ГКУ и регистрации прав в системе ЕГРН.

Учебное пособие написано в соответствии с требованиями основной образовательной программы, утвержденной Советом УМО в области землеустройства и кадастров.

ГЛАВА 1 ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

1.1 История развития географических информационных систем

Конец XX и особенно XXI веков человечество вступило в информационную эпоху, соответственно, одним из основных факторов развития цивилизации становятся информационные ресурсы, на первое место человеческой деятельности выходит информация.

Появление в конце 1950-х годов ЭВМ и стремительное совершенствование их эксплуатационных возможностей создало реальные предпосылки для автоматизации управленческого труда, формирования рынка информационных продуктов и услуг. Развитие автоматизированных технологий (АТ) шло параллельно с появлением новых видов технических средств обработки и передачи информации, совершенствованием организационных форм использования компьютеров, насыщением инфраструктуры новыми средствами связи.

Индустрия создания автоматизированных систем родилась в 1950 – 1960-е годы в процессе создания автоматических и автоматизированных производственных систем, и механизмов. К началу XXI века методы их разработки приобрели вполне законченные формы.

Как правило, в истории развития автоматизации выделяют следующие этапы.

Первый этап (1950-е гг.) характеризуется появлением первых информационных систем, основанных на электромеханических бухгалтерских счётных машинах и предназначенных для обработки счетов, и расчёта зарплаты, приводящих к некоторому сокращению затрат и времени на подготовку бумажных Документов. Такие системы называют системами обработки транзакций. К транзакциям бухгалтерского учёта относят следующие операции: выписка счетов, накладных, составление платёжных ведомостей и другие операции.

Основные характеристики данного периода: бумажный поток расчётных документов; повышение скорости обработки документов; упрощение процедуры обработки счетов и расчёта зарплаты.

Выделение этапов в развитии автоматизированных информационных технологий обычно связывают с поколениями электронно-вычислительных машин в сопоставлении с возможностями по обработке и передаче информации.

Элементная база первого поколения ЭВМ – электронные лампы. ЭВМ отличались большими габаритами, большим потреблением энергии, малым быстродействием, низкой надёжностью, программирование осуществлялось в кодах. Ввод данных осуществлялся с использованием технологии перфокарт, при которой запись данных представлялась в виде двоичных структур.

Второй этап (1960-е гг.) характеризуется:

появлением операционных систем; внедрением дисковой технологии хранения данных; использованием для программирования алгоритмических языков, которые постоянно совершенствовались; расширением функциональных

возможностей компьютеров и, как следствие, появлением новых возможностей в автоматизации различных видов деятельности, например, связанных с подготовкой отчётной документации.

Именно последнее обстоятельство повлияло на изменение отношения к информационным системам, поскольку полученная с их помощью информация стала применяться для периодической отчётности по многим параметрам, что послужило основой для нарождающихся в это время систем управленческих отчётов, ориентированных на менеджеров, принимающих решения.

Элементная база – интегральные схемы, многослойный печатный монтаж, резкое снижение габаритов вычислительных машин, повышение их надёжности, увеличение производительности, доступ с удалённых терминалов. Наряду с перфокартами стали внедряться магнитные ленты, каждая из которых могла хранить информацию десяти тысяч перфокарт.

Третий этап (1970-е – начало 1980-х гг.). В это время появляются первые микропроцессоры, интерактивные дисплейные устройства, начинают широко внедряться телекоммуникационные технологии и технологии, основанные на использовании баз данных.

В этот период начинают активно разрабатываться автоматизированные информационные системы (АИС) для целей управленческого контроля, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений. Большое внимание при этом уделяется формированию содержательной стороны информации, особенно связанной с организацией и проведением аналитической работы.

АИС данного периода можно определить, как управленческие информационные системы, оперирующие производственной информацией на основе оперативного доступа к данным в интерактивном режиме, обеспечиваемом применением систем управления базами данных. Основным их назначением являлась помощь в подготовке отчётов и ускорение самого процесса подготовки отчётности.

В данный период разворачиваются работы по автоматизации содержательной части землеустроительного проекта, основанной на экономико-математических и имитационных моделях.

Элементная база того периода – микропроцессоры, большие интегральные схемы. Улучшились технические характеристики. Появляются первые персональные компьютеры. Устройства ввода данных прошли путь развития от телетайпов к простым алфавитно-цифровым дисплеям и, наконец, к терминалам, основанным на технологии персональных компьютеров. Для хранения данных стали использоваться магнитные диски, которые обеспечивали доступ к любому элементу данных за доли секунды. В это время было сформулировано направление перспективного развития как создание мощных многопроцессорных вычислительных систем с высокой производительностью.

Четвёртый этап (1980-е гг.) характеризуется активным продвижением информационных технологий в разные стороны деятельности организаций, от создания новых товаров и услуг до нахождения новых рынков сбыта и успешной

реализации продукции.

АИС становятся стратегическим источником информации, используются на всех уровнях организации любого профиля и за счёт своевременного предоставления нужной информации обеспечивают конкурентное преимущество в процессе выживания и процветания фирмы.

На данном этапе во всех сферах научно-производственной деятельности идет формирование автоматизированных технологий с целью качественного решения задач на основе комплекса программно-технических средств и научно обоснованных методик.

Элементная база – микропроцессоры. Начиная с середины 80-х годов осуществляется разработка интеллектуальных компьютеров и технологий, основанных на использовании компьютерных сетей и распределённой обработки данных. Продолжаются работы по созданию мощных персональных компьютеров с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения.

Пятый этап (1990-е гг.) характеризуется:

- использованием телекоммуникаций, локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей;
- объектно-ориентированным подходом при проектировании АС;
- высокой степенью автоматизации проектных, технологических, производственных и управленческих процессов, а также многообразных задач, относящихся к самым различным сторонам жизни, творчества и производственной деятельности человека; широким использованием реляционных баз данных, архитектуры «клиент — сервер» и стандарта SQL.

Особенностью современных АИС является использование возможностей функционально распределённых, геоинформационных и когнитивных технологий, обеспечивающих получение интегрированных решений, позволяющих автоматизировать обработку информации, поиск и предоставление по запросам заинтересованных потребителей материалов и данных, а также хранить разнообразные типы данных (документы, графические, звуковые и видео образы).

Большое распространение в настоящее время получили географические информационные системы (ГИС), являющиеся одной из разновидностей автоматизированных информационных систем (АИС).

Согласно Национальному стандарту Российской Федерации «ГОСТ Р 52438-2005», под ГИС понимаются *информационные системы, оперирующие пространственными данными*.

Возникновение и бурное развитие ГИС было predetermined богатым опытом топографического и, особенно, тематического картографирования, успешными попытками автоматизировать картосоставительский процесс, а также революционными достижениями в области компьютерных технологий, информатики и компьютерной графики.

Особо следует отметить идеи и опыт *комплексного тематического картографирования*, убедительно продемонстрировавшего эффект системного использования разнохарактерных данных для извлечения новых знаний о

географических объектах. Комплексность и интерактивность до сих пор остается важнейшим свойством ГИС, привлекающим пользователей.

Интересно, что один из первых удачных опытов использования принципа комплексирования (совмещения и наложения) пространственной данных с помощью согласованного набора карт датируется XVIII веком! Французский картограф Луи-Александр Бертье использовал прозрачные слои, накладываемые на базовую карту для показа перемещения войск в сражении под Йорктауном.

Предшественниками ГИС можно считать статистические, маркетинговые, экологические информационные системы. Развивая технологии этих систем, ГИС обеспечивает дополнительные возможности по обработке, анализу и использованию пространственно-временных данных, основой для интеграции которых служит географическая информация.

Считается, что первые ГИС появились в 60-е годы прошлого столетия. Однако наиболее активно это направление стало развиваться с начала 90-х годов XX века, что связано в первую очередь с развитием средств вычислительной техники и снижением её стоимости, а также появлением мощных периферийных устройств ввода-вывода и обработки информации.

В истории развития геоинформационных систем выделяются четыре периода.

Первый период Пионерный.

Развивался на фоне успехов компьютерных технологий: появление электронных вычислительных машин (ЭВМ) в 50-х годах, цифрователей, плоттеров, графических дисплеев и других периферийных устройств в 60-х при одновременном, часто независимом друг от друга, создании программных алгоритмов и процедур графического отображения информации на дисплеях и с помощью плоттеров, формальных методов пространственного анализа, программных средств управления базами данных.

Большое влияние в этот период оказывают теоретические работы в области географии и пространственных взаимосвязей, а также становление количественных методов в географии в США, Канаде, Англии, Швеции (работы У.Гаррисона (William Garrison), Т.Хагерстранда (Torsten Hagerstrand), Г.Маккарти (Harold McCarty), Я.Макхарга (Ian McNarg)).

Первый безусловный крупный успех становления геоинформатики и ГИС - это разработка и создание Географической Информационной Системы Канады (Canada Geographic Information System, CGIS). Начав свою историю в 60-х годах, эта крупномасштабная ГИС поддерживается и развивается по сей день.

«Отцом» ГИС Канады считается Роджер Томлинсон (Roger Tomlinson), под руководством которого были разработаны и реализованы многие концептуальные и технологические решения.

Назначение ГИС Канады состояло в анализе многочисленных данных, накопленных Канадской службой земельного учета (Canada Land Inventory), и в получении статистических данных о земле, которые бы использовались при разработке планов землеустройства огромных площадей преимущественно

сельскохозяйственного назначения.

Для этих целей требовалось создать классификацию использования земель, используя данные по сельскохозяйственной, рекреационной, экологической, лесохозяйственной пригодности земель, отразить сложившуюся структуру использования земель, включая землепользователей и землевладельцев.

Наиболее узким местом проекта являлось обеспечение эффективного ввода исходных картографических и тематических данных. Для этого разработчикам ГИС Канады, не имевшим опыта по внутренней организации больших массивов пространственных данных, потребовалось создать новую технологию, ранее нигде не применявшуюся, позволяющую оперировать отдельными слоями и делать картометрические измерения. Для ввода крупноформатных земельных планов было даже спроектировано и создано специальное сканирующее устройство.

Принципиальные новшества, внесенные создателями ГИС Канады в становление и развитие ГИС-технологий:

- использование сканирования для автоматизации процесса ввода геоданных;
- расчленение картографической информации на тематические слои и разработка концептуального решения о «таблицах атрибутивных данных», что позволило разделить файлы плановой (геометрической) геоинформации о местоположении объектов и файлы, содержащие тематическую (содержательную) информацию об этих объектах;
- функции и алгоритмы оверлейных операций с полигонами, подсчет площадей и других картометрических показателей.

Большое воздействие на развитие ГИС оказала Гарвардская лаборатория компьютерной графики и пространственного анализа (Harvard Laboratory for Computer Graphics & Spatial Analysis) Массачусетского технологического института. Ее основал в середине 60-х годов Говард Фишер (Howard Fisher) с целью разработки программных средств многофункционального компьютерного картографирования, которые стали существенным шагом в алгоритмическом совершенствовании ГИС и оставались ими вплоть до начала 80-х годов. В настоящее время эти исследования продолжаются в более меньших масштабах.

Программное обеспечение Гарвардской лаборатории широко распространялось и помогло создать базу для развития многих ГИС-приложений. Именно в этой лаборатории Дана Томлин (Dana Tomlin) заложила основы картографической алгебры, создав знаменитое семейство растровых программных средств Map Analysis Package - MAP, PMAP, aMAP.

Одним из производных программных продуктов, свободно распространяемых в сети Internet, является OSU-MAP, созданный в Университете штата Огайо выходцами из Гарвардской лаборатории.

Благодаря работам Гарвардской лаборатории в области компьютерного картографирования была окончательно закреплена ведущая роль, которую играют картографические модели данных, картографический метод исследований, картографические способы представления информации в современных геоинформационных системах.

Наиболее известными программными продуктами Гарвардской лаборатории являются:

- SYMAP (система многоцелевого картографирования);
- CALFORM (программа вывода картографического изображения на плоттер);
- SYMVU (просмотр перспективных (трехмерных) изображений);
- ODYSSEY (предшественник знаменитого ARC/INFO).

Второй период государственных инициатив.

В конце 60х годов в США сформировалось мнение о необходимости использования ГИС - технологий для обработки и представления данных *Национальных Переписей Населения (US Census Data)*.

Потребовалась методика, обеспечивающая корректную географическую «привязку» данных переписи. Основной проблемой стала необходимость конвертирования адресов проживания населения, присутствовавших в анкетах переписи, в географические координаты таким образом, чтобы результаты переписи можно было бы оформлять в виде карт по территориальным участкам и зонам Национальной переписи.

Для этих целей *Национальное Бюро Переписей США (U.S. Census Bureau)* разработало комплексный подход к «географии переписей» и 1970 год - год очередной Национальной Переписи США, проводимой раз в десять лет - впервые стал годом «географически локализованной переписи».

Был разработан специальный формат представления картографических данных *DIME (Dual Independent Map Encoding)*, для которого были определены прямоугольные координаты перекрестков, разбивающих улицы всех населенных пунктов США на отдельные сегменты.

Алгоритмы обработки и представления картографических данных были заимствованы у разработчиков ГИС Канады и Гарвардской лаборатории и оформлены в виде программы *POLYVRT*, осуществляющей конвертирование адресов проживания в соответствующие координаты, описывающие графические сегменты улиц.

Таким образом, в этой разработке *впервые* был широко использован *топологический* подход к организации управления географической информацией, содержащий математический способ описания пространственных взаимосвязей между объектами

Создание, государственная поддержка и обновление *DIME-файлов* стимулировали также развитие экспериментальных работ в области ГИС, основанных на использовании баз данных по уличным сетям:

- автоматизированные системы навигации;
- системы вывоза городских отходов и мусора;
- движение транспортных средств в чрезвычайных ситуациях и т.д.

Одновременно на основе этой информации была создана серия атласов крупных городов, содержащих результаты Переписи 1970 года, а также большое количество упрощенных компьютерных карт для маркетинга, планирования

розничной торговли и т.д.

Третий период коммерческого развития.

В 80-е годы наступает период интенсивного развития ГИС, к середине 80-х годов их число приближается к 500. Динамично развивается геоинформационная индустрия, что связано с развивающимися возможностями вычислительных средств, а позже персональных ЭВМ. Создание ГИС стало доступно не только хорошо финансируемым организациям (типа министерства обороны), но и для небольших компаний, образовательных и муниципальных учреждений и даже для частных лиц.

В эти годы начинают разрабатываться и продаваться коммерческие ГИС-программы. Одним из ярких примеров этого периода может стать появление наиболее популярного в мире программного обеспечения ARC/INFO (в настоящее время – ArcInfo) в Институте изучения систем окружающей среды (ESRI Inc, США).

Насыщение рынка программных средств для ГИС, в особенности предназначенных для персональных компьютеров, резко увеличило область применения ГИС-технологий. Геоинформационные технологии проникают во все новые сферы науки, производственной деятельности и образования. Существенно раздвигается круг решаемых задач, осваиваются принципиально новые источники массовых данных для ГИС: данные дистанционного зондирования, включая материалы спутников серии Ландсат, а позднее Spot, данные глобальных систем позиционирования (навигации).

Четвёртый Пользовательский период (конец 1990-х гг. – настоящее время).

В период 90-х годов применение ГИС из стадии экспериментов начинает переходить в сферу практического использования, причем не в отдельных пунктах, а по всему фронту научных, практических и управленческих областей. Идет процесс существенного пересмотра учебных программ по геоинформатике, а также совершенствование подготовки кадров пользователей ГИС. Все больше проектов стало выполняться не на персональных компьютерах, а на рабочих станциях с широким использованием компьютерных сетей.

Интенсивно велись работы в области моделирования: активно стала внедряться теория фракталов, катастроф, хаоса в географии и особенно применение нейронных сетей для многомерных классификаций и прогнозирования — задач, традиционно важных для всех географических наук.

На этом этапе продолжалось и продолжается в настоящее время интенсивное развитие геоинформационных систем. В области теории совершенствуются фундаментальные понятия, происходит «интеллектуализация» ГИС, обращение к объектно-ориентированным моделям в ГИС, совершенствование систем управления базами пространственных данных и знаний, разветвленных пользовательских систем и сетевых структур, а также интегрированных ГИС. Все большее внимание стало уделяться интеллектуальному анализу данных.

Совершенствуются способы картографической визуализации в ГИС. Даже традиционные бумажные карты, имеющие самое широкое распространение и применение, стали претерпевать определенные изменения. Они становятся «рельефными», пригодными для визуального и компьютерного считывания,

переносятся на другие основы: материю, пластик, что позволяет, например, работать на пластиковых контурных картах в школе, используя их многократно и для разных целей, и т. д. Подавляющее большинство карт преобразуется в цифровые модели, а их тематические наборы или слои начинают преобразовываться в электронные атласы, изготавливаемые по индивидуальному «заказу». Традиционными становятся голографические изображения и карты в области «виртуальной реальности».

Очень многочисленными стали примеры интеграции ГИС и Интернет, вплоть до того, что ряд ученых стали называть этот период эпохой Интернет-ГИС.

В настоящее время обозначился новый технологический виток в спирали развития геоинформатики, который готовит ее к новому применению в начавшемся столетии. Это прежде всего мобильные ГИС, интеллектуализация систем, интеграция новых модулей, разработки сценариев развития и т.п.

К сожалению, Россия и бывший СССР не участвовали в мировом процессе развития геоинформационных технологий вплоть до середины 1980-х годов. В России до конца 80-х ГИС разрабатывались Министерством обороны и поэтому были закрытыми.

Первые исследования в области геоинформационных технологий в бывшем Советском Союзе были начаты в 80-е годы и, в основном, были связаны с адаптацией зарубежного (западного) опыта. Исследования проводили Институт географии и Дальневосточный научный центр АН СССР, Московский (кафедра картографии и геоинформатики), Казанский, Тобольский, Тартуский и Харьковский университеты. В этот период (середина и вторая половина 80-х годов XX века) были разработаны первые автоматизированные системы картографирования (например, АКС МГУ), осуществлялись исследования пространственного анализа, картографо-математического моделирования, тематического картографирования и их автоматизации.

Первые программные ГИС-пакеты на территории бывшего Советского Союза были разработаны уже после его распада в 90-е годы XX в. Среди них самым известным является пакет GeoDraw / Географ, созданный в 1992 г. в Центре геоинформационных исследований Института географии Российской академии наук (РАН).

Кроме GeoDraw / Географ, в Российской Федерации разработан ряд программных ГИС-пакетов. Самыми известными являются пакеты «Панорама» (Топографическая служба Вооруженных Сил РФ), «Парк» (ООО «Ланек», г. Москва), CSI-MAP (компания «КСИ-технология», г. Санкт-Петербург), Sinteks ABRIS (компания «Трисофт», г. Москва), Object Land (ЗАТ «Радом-Т», г. Таганрог) и «Ингео» (компания «Интегро», г. Уфа). Однако большая часть рынка программного ГИС-обеспечения в Российской Федерации представлена продукцией западных фирм – ESRI, Intergraph, MapInfo, Autodesk и др. С середины 90-х гг. в России начался ГИС-бум, который отчасти продолжается и в настоящее время [4, 5].

1.2 Общие понятия информационных систем и их классификация

Система – это совокупность взаимосвязанных определёнными отношениями элементов, подчинённых единой цели. При этом под системой понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как набор взаимосвязанных компонентов, функционирующих совместно для достижения определённой цели.

Системы различаются между собой по составу и по главным целям. В качестве примера можно привести: система образования, система землеустройства, экономики, энергетики, транспорта (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Примеры различных систем

Функционирование совокупности связанных между собой и с внешней средой элементов или частей (компонентов) системы направлено на получение конкретного полезного результата.

Наряду с внешними факторами, влияющими на систему, существуют и внутренние ограничения функционирования системы, связанные с её организационной структурой и управлением, оказывающие влияние как на процессы, протекающие в системе, так и на состав системы.

Таким образом, с точки зрения общего представления о системе, характерными её признаками является то, что:

- элементы системы взаимосвязаны и взаимодействуют в рамках системы;
- каждый элемент системы может в свою очередь рассматриваться как самостоятельная система, но он выполняет только часть функций системы;

- система как целое выполняет определённую функцию, которая не может быть сведена к функциям отдельно взятого элемента;
- подсистемы могут взаимодействовать как между собой, так и с внешней средой и изменять при этом своё содержание или внутреннее строение;
- система управления реализует функцию управления и состоит из таких подсистем, как прогнозирование, планирование, учет, анализ, контроль и регулирование.

Информационная система – это совокупность взаимосвязанных элементов, представляющих собой информационные, кадровые и материальные ресурсы, процессы, которые обеспечивают сбор, обработку, преобразование, хранение и передачу информации в организации.

В организациях существует большое количество различных типов ИС: от традиционных до сложных, работающих на базе локальных и глобальных компьютерных сетей.



Рисунок 1.2 – Элементы информационной системы

Информационные системы (ИС) можно *классифицировать* по целому ряду различных признаков. В основу рассматриваемой классификации положены наиболее существенные признаки, определяющие функциональные возможности и особенности построения современных систем. В зависимости от объема решаемых задач, используемых технических средств, организации функционирования, информационные системы делятся на ряд групп (классов)

По типу хранимых данных ИС делятся на фактографические и документальные. Фактографические системы предназначены для хранения и обработки структурированных данных в виде чисел и текстов. Над такими данными

можно выполнять различные операции. В документальных системах информация представлена в виде документов, состоящих из наименований, описаний, рефератов и текстов. Поиск по неструктурированным данным осуществляется с использованием семантических признаков. Отобранные документы предоставляются пользователю, а обработка данных в таких системах практически не производится.

Основываясь на *степени автоматизации информационных процессов* в системе управления процессами, информационные системы делятся на ручные, автоматические и автоматизированные.

В зависимости от *характера обработки* данных ИС делятся на информационно-поисковые и информационно-решающие.

Информационно-поисковые системы производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных.

Автоматизированная система – добавление к понятию «система» термина «автоматизированная» отражает способы создания и функционирования такой системы.

Автоматизация представляет собой комплекс действий и мероприятий технического, организационного и экономического характера.

Автоматизация позволяет снизить степень участия человека или полностью исключить его непосредственное участие в осуществлении производственного или технологического процесса. В общем случае автоматизация означает использование технических средств и технологий для выполнения с их помощью каких-либо процессов, служит основой коренных изменений в любых предметных областях (в производстве, управлении, обучении, культуре).

Степень автоматизации может меняться в широких пределах: от систем, в которых процесс управления полностью осуществляется человеком, до таких систем, где он реализуется автоматически. Объем автоматизации, тип и характер использования технических средств зависят от характера конкретной технологии.

Прежде, чем привести принятые сегодня определения ГИС, необходимо рассмотреть некоторые понятия, лежащие в основе геоинформационных систем.

1. Базовым понятием является геосистема.

Геосистема («Ге» греч. - Земля) – это любое физико-географическое образование от географической (ландшафтной) оболочки Земли.

Другим определением геосистемы является «природно-территориальный комплекс».

2. Научная дисциплина, изучающая геосистемы, называется геоинформатикой.

Геоинформатика (GIS technology, geo-informatics) – наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по прикладным аспектам, или приложениям ГИС (GIS application) для практических или геонаучных целей.

Как видно из определения, геоинформатика имеет три понятийных определения.

А) Геоинформатика – это научная дисциплина, изучающая геосистемы (их структуру, связи, динамику, функционирование в пространстве и во времени) посредством компьютерного моделирования.

В) Геоинформатика – это технология сбора, хранения, преобразования, отображения и распространения пространственно координированной информации с целью решения задач инвентаризации, оптимизации и управления геосистемами.

С) Геоинформатика – это производство аппаратных средств и программных продуктов, включая создание баз данных, систем управления, стандартных ГИС-оболочек разного целевого назначения и проблемной ориентации.

Геоинформатика изучает природные и социально-экономические геосистемы посредством компьютерного моделирования на основе баз данных и баз знаний, современной техники хранения, сбора преобразования пространственных данных.

3. Одним из научных направлений дисциплины «Геоинформатика» являются *географические информационные системы и технологии* (ГИС и ГИС-технологии). Приставка «Гео» здесь означает использование географического, т.е. пространственного принципа организации информации.

Географические информационные системы – это системы, способные реализовать сбор, систематизацию, обработку, оценку, хранение, отображенные пространственных и связанных с ними описательных данных.

Базовые понятия геоинформационных систем:

1. *Пространственные объекты* – видимые и виртуальные объекты территории.

2. *Пространственные отношения* – взаимосвязи объектов в пространстве.

3. *Пространственные свойства* – свойства объекта в части его формы и положения в пространстве.

4. *Пространственная информация* (геоинформация) – информация о форме и положении объекта в пространстве.

5. *Геоинформационная модель* – модель территории в пространственном отношении

6. *Геоинформационный процесс* – процесс получения пространственной информации, моделей объектов и территории.

В качестве пространственных объектов в геоинформационных системах различаются 4 типа видимых и виртуальных объектов местности:

– географические, функциональные, исторические и другие отраслевые объекты - дома, леса, реки, дороги, территории, маршруты движения и т. д.;

– различные социально-экономические и природные явления – вечная мерзлота, снежный покров, наводнение, заболеваемость и т.д.;

– природные и техногенные процессы – загрязнение или эрозия почв, опустынивание, заболачивание, урбанизация, миграция и т.д.;

– события – цунами, автокатастрофы, падение метеорита, военное сражение и т.д.

Состав и содержание геоинформации (рисунок 1.3):

- геометрическая - информация о форме, размере и местоположении объекта;
- семантическая (атрибутивная) - информация о сущности и содержании объекта и его свойствах;
- топологическая – информация о пространственных отношениях объектов.

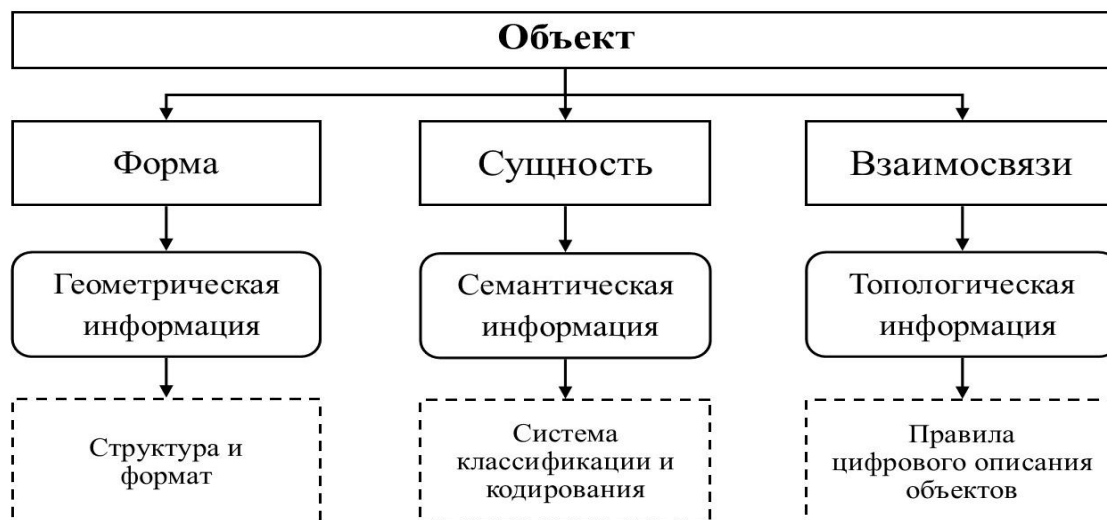


Рисунок 1.3 – Типы видимых и виртуальных объектов местности в геоинформационных системах

Все пространственные объекты в векторном формате могут быть отнесены к одному из 4 типов пространственной локализации:

- точечные объекты (точки);
- линейные объекты (линии);
- полигональные (площадные) объекты (полигоны или площади);
- поверхности (рельефы) – трехмерный объект.

Тип локализации зависит от формы и размера объекта и от масштаба создаваемой геоинформационной модели.

В области информационных технологий существует целый ряд программных средств, предназначенных для обработки пространственно-распределенной информации:

- системы автоматизированного проектирования – САПР (CAD);
- системы автоматизированной картографии- АК (AM);
- системы управления сетями – СУС (FM);
- геоинформационные системы – ГИС (GIS);
- издательские системы - ИС (графические редакторы).

САПР – системы для автоматизированного проектирования –реализуются с помощью средств машинной графики и ориентированы на автоматизацию конструкторских работ и проектирования, предназначены для разработки конструкторской и проектной документации. В САПР используют декартову систему координат для описания и создания трёхмерной конструкции из элементов конструкций, сформированных в справочниках, в которых описаны их

пространственные свойства, функции, материал, технические и экономические характеристики, условные обозначения.

АК – системы автоматизированной картографии – предназначены для профессионального производства картографической продукции высокого качества. Они позволяют получить цифровые издательские оригиналы карт, с качеством, отвечающим самым высоким требованиям полиграфического производства. АК манипулируют элементами исходного картографического изображения, отображающими объекты геопространства, но не моделями самих объектов. Они не предназначены для управления данными, лишены средств анализа.

СУС - системы управления инженерными сетями – предназначены для управления такими сетевыми объектами, как водопровод, канализация, энергетические и телефонные сети и др., т.е. пространственно распределенными сетевыми объектами (представленными в виде графов), с каждым из которых связана содержательная информация, но не учитывается действительное положение объектов в пространстве. Однако в последнее время эти системы приобретают функции анализа, проектирования и эксплуатации, что приводит к необходимости точной координатной привязки элементов сетей для учета их взаимного влияния.

ИС – издательские системы – предназначены для подготовки к изданию полиграфических материалов и базируются на мощных графических редакторах, обеспечивающих построение любых графических изображений, в том числе картографических. Однако они не позволяют описывать семантическую информацию объектов, отображать точечные объекты, нестандартный шрифт, плавные кривые. Наиболее широко применяются системы CorelDraw, Adobe Illustrator, Free Hand.

Отличным от АК, СУС и ИС и общим для САПР и ГИС является создание пространственной модели местности и работа с ней. Причём для САПР – это частная функция, а для ГИС – основная.

В последние годы появились новые САПР, такие как системы фирм AutoDesk ltd., Intergraph, MicroStation и др., в которые интегрирован ряд функций ГИС. В них использован мощное графическое ядро, позволяющее обрабатывать огромное количество стандартной геометрической информации и выполнять различные манипуляции над геометрическими объектами, в том числе создавать модель геопространства для размещения на ней проектируемых объектов.

Принципиальные различия ГИС и САПР приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Принципиальные различия ГИС и САПР

Характеристика	ГИС	САПР
Назначение	Планирование, управление	Проектирование, конструирование
Вид деятельности	Гуманитарная	Техническая
Пользователи	Все специальности	Инженеры
Предмет работы	Модели объектов геопространства	Элементы конструкции
Аналитические функции	Анализ, оценка, прогноз	Оптимизация конструкции
Результат	Пространственные решения	Проекты

Следовательно, наиболее близкими, по сути, программными системами являются ГИС и САПР, однако сохраняются и принципиальные отличия:

- САПР использует реальную модель геопространства однократно как основу для разработки проекта его преобразования, иначе: для конструирования виртуального геопространства (синтеза существующих и проектируемых объектов в новое виртуальное геопространство). После реализации проекта геопространство изменится, оно не будет соответствовать использованной модели, которая обесценится, и для последующего преобразования потребуется новая модель;

- ГИС на основе геоинформации создаёт реальные модели геопространства и использует их для изучения и анализа геопространства и управления процессами, происходящими в нём.

Рассмотренные определения информационных систем даёт более полное представление и понятие данного направления.

1.3 Теоретические основы географических информационных систем (ГИС)

Геоинформационная система – это информационная система, предназначенная для сбора, хранения, обработки, отображения и распространения данных, а также получения на их основе новой информации и знаний о пространственно-координированных объектах и явлениях.

В определении основной упор делается на анализ пространственных данных или пространственный анализ, позволяющий анализировать моделируемые в ГИС объекты во взаимосвязи с другими пространственно-определёнными объектами.

Таким образом, наглядно можно проследить отличие ГИС от других информационных систем в том, что вся информация в них очень наглядно представляется в виде электронных карт, позволяя специалисту извлекать новые знания. И как уже рассматривалось во втором разделе, основным отличием электронных карт от бумажных карт является то, что изображение объекта не является статической картинкой. Вместе с тем, электронная карта подчиняется всем стандартам присущим обычным бумажным картам. Соблюдается полная достоверная передача ситуации, посредством изображения условными знаками, масштабирования и т.д. Что в свою очередь позволяет получить информацию и неграфического характера из базы данных. Это обеспечивается тем, что составитель карты, привязывает к картографируемому объекту дополнительную информацию, которая формируется в базе данных. Например, формируя карту на определенный населенный пункт, пользователь может вносить детальную информацию об улице, номере дома, этажности, материале стен, владельце и так далее.

Таким образом, вся информация, переведенная в цифровой вид на карте, соответствует наборам данных, хранящихся в базах данных. Параметры присваиваемые пространственным объектам называются **атрибутами** объектов.

Рассматривая информационные системы, необходимо рассмотреть такие термины, как «данные», «информация», «знания». Под **данными** понимается совокупность фактов, известных об объектах, либо результаты измерения этих

объектов. Данные, используемые в ГИС, отличаются высокой степенью формализации.

Применительно к ГИС под **информацией** понимается объем сведений, позволяющий нам определить меру наших знаний об объекте. В таком контексте **знания** можно рассматривать как результат интерпретации информации. Наиболее общее определение: **знание** - результат познания действительности, получивший подтверждение в практике. Научное знание отличается своей систематичностью, обоснованностью и высокой степенью структуризации [6, 7].

С научной точки зрения **ГИС** – это средство моделирования и изучения природных и социально-экономических систем. В технологическом аспекте ГИС (ГИС - технология) предстает как средство сбора, хранения, преобразования, отображения и распространения пространственно координированной географической информации.

Таким образом, **ГИС–технология** – представляет набор приёмов и методов использования программно-технических средств обработки и передачи информации, помогающая использовать функциональные возможности геоинформационных систем.

Производственный подход определяет ГИС, как комплекс аппаратных устройств и программных продуктов, предназначенных для управления и принятия решений, важнейшим элементом являются автоматические картографические системы.

Сущность ГИС заключается в том, что работу по сбору, системной обработке, моделированию и анализу пространственных данных, их отображению и использованию при решении расчетных задач, подготовке и принятию решений производятся специалистами разных направлений (картографов, математиков, программистов и т.д.).

Основная задача ГИС это формирование новых знаний о территориях с размещенными на этих территориях объектами с их характеристиками для получения пространственно-размещенных данных различными специалистами.

Функциями ГИС являются: сбор, накопление, систематизация, хранение, анализ, преобразование, распространение картографической и тематической информации.

Основными целями ГИС являются: анализ, моделирование, управление, прогноз, планирование, инвентаризация земель, мониторинг, картографирование, информационное обслуживание пользователей различных направлений.

Основные задачи ГИС являются:

- поиск и рациональное использование природных ресурсов;
- территориальное и отраслевое планирование и управление размещением промышленности, транспорта, сельского хозяйства;
- обеспечение комплексных и отраслевых кадастров;
- мониторинг экологических ситуаций и опасных природных явлений, оценка техногенных воздействий на среду и их последствий, обеспечение экологической безопасности страны и регионов, экологическая экспертиза;

- контроль условий жизни населения, здравоохранение и образование,
- социальное обслуживание, обеспеченность работой и др.;
- обеспечение деятельности органов законодательной и исполнительной власти, политических партий и движений, средств массовой информации;
- научные исследования и образование;
- картографирование (комплексное и отраслевое): создание тематических карт и атласов, обновление карт, оперативное картографирование.

Функциональные возможности ГИС

Один из основателей концепции ГИС-технологий считается Роджер Ф. Томлинсон. Именно он в 1960-х годах ввел в обиход термин «Географическая информационная система», разработал основополагающие концепции ГИС и применил их на практике при разработке ГИС Канады. Привел классическую схему ГИС (рисунок 1.4), где, учитывая обобщенные функции выделены подсистемы ГИС: сбора, обработки, анализа данных и принятие решений.

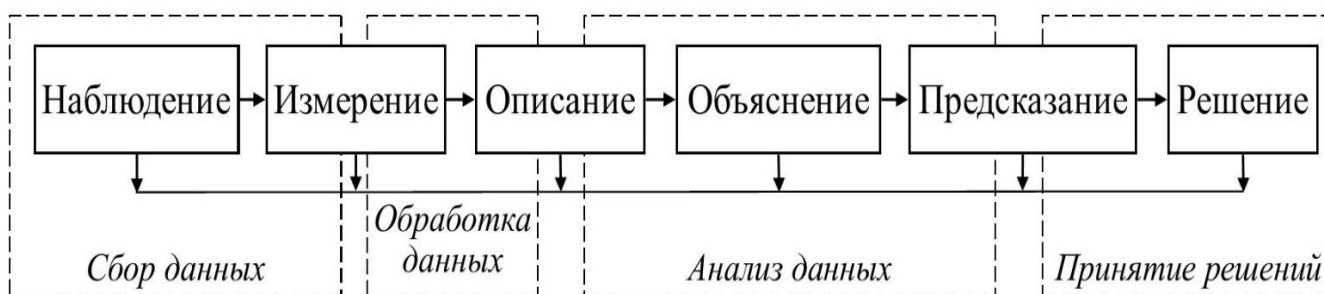


Рисунок 1.4 – Функции и подсистемы ГИС

Более подробно рассмотрим подсистемы ГИС. Модель ГИС, состоит из следующих основных компонентов (подсистем):

- подсистема ввода и преобразования данных;
- подсистема обработки и анализа данных;
- подсистема хранения данных;
- база данных (БД);
- система управления базой данных (СУБД);
- подсистема вывода (визуализации) данных;
- подсистема предоставления информации;
- пользовательский интерфейс.

Формирование модели в ГИС происходит на основе территориальной привязки данных с соответственным формированием баз данных. В ГИС формируются базы данных двух типов – графические и атрибутивные (тематическими). Соответственно в графической базе данных хранится графическая основа, атрибутивная база содержит данные описывающие информацию об объектах содержащаяся в отчетах. Оба вида баз данных представляет собой файлы (наборы данных). Для работы с наборами данных ГИС использует систему управления базами данных. Часто ГИС имеет две СУБД: отдельно для графической и

атрибутивной информации. С помощью СУБД производится поиск, сортировка, добавление и исправление информации в базах данных [8, 9].

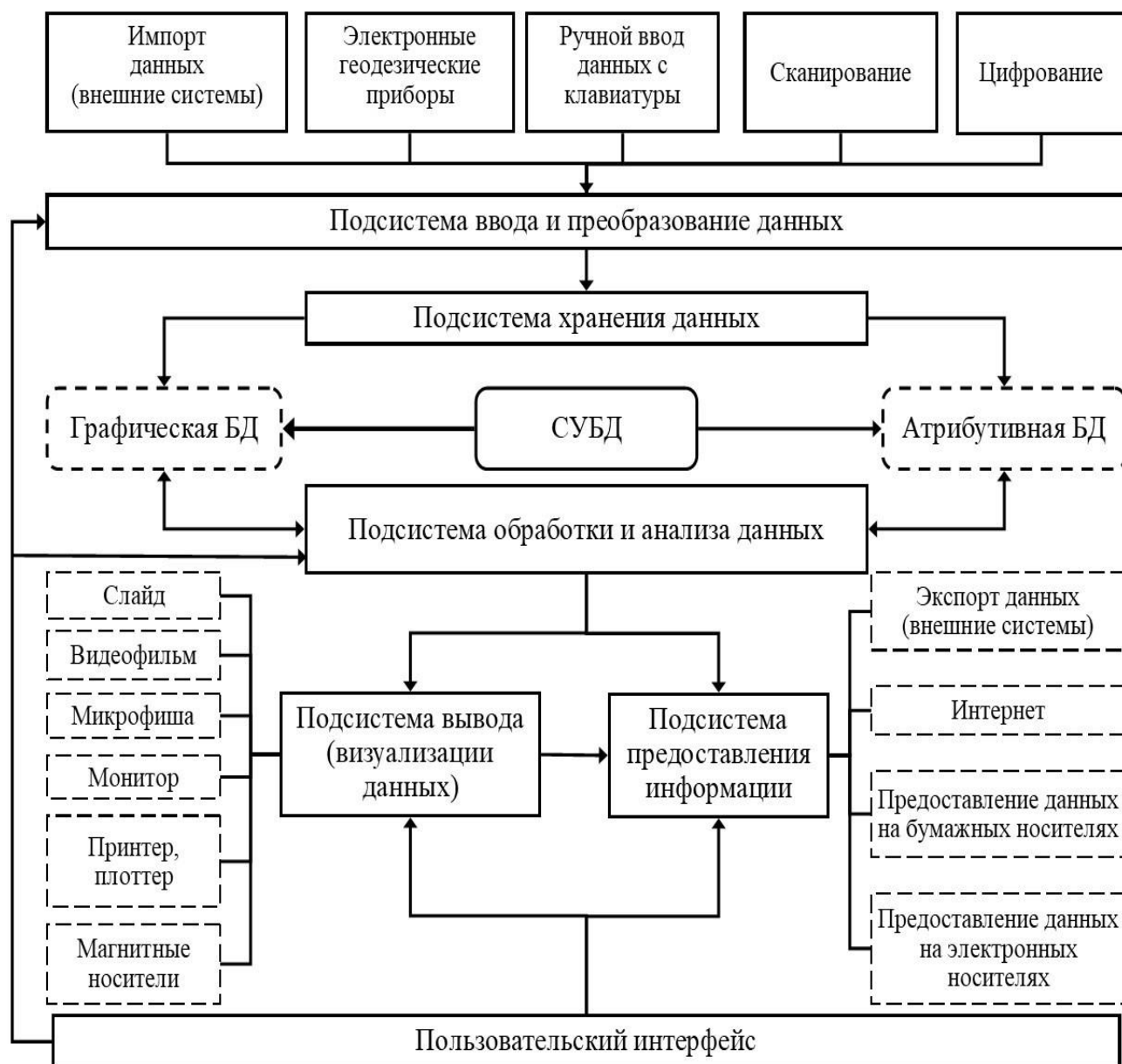


Рисунок 1.5 – Структура географической информационной системы

Подсистема ввода и преобразования данных – это блок, отвечающий за ввод данных в ГИС. Источниками данных могут являться электронные устройства и технические средства: дигитайзеры (цифрователи); сканеры, считывающие изображение в виде растровой картинке; электронные геодезические приборы (тахеометры, теодолиты, нивелиры); внешние компьютерные системы; пользовательские средства ввода (клавиатура, мышь, сенсорные экраны).

Основная функциональная задача подсистемы ввода и преобразования данных заложена в названии подсистемы, это преобразование графической информации в цифровой вид и ввода ее в компьютер.

Технологии получение данных:

- в полевых условиях геодезическими (полевыми) методами;
- с помощью системы глобального позиционирования GPS («Глонасс» или «Навстар»);
- фотограмметрическими методами (наземные и воздушные съемки; системы специализированной обработки материалов дистанционного зондирования, прежде всего, системы фотограмметрической обработки и дешифрирования информации);
- с помощью средств и технологий дистанционного зондирования;
- с карт (географические, тематические, специальные и т.д.);
- по сети Интернет - Интранет;
- из баз данных или из архивов и других автоматизированных систем [11, 13].

Подсистема обработки и анализа производит операции, с пространственными и семантическими данными при отработке пользовательских запросов в информационной системе. Операции, обеспечивающие выбор и внесение данных в память машины, а также все аналитические операции, которые происходят при решении задачи: поиск данных в памяти, установление размерности отдельно исследуемых областей, проведение логических операций над конкретными данными применительно к территориальным единицам исследуемой области, статистические расчеты, математические расчеты в соответствии с требованиями пользователя и т.д. [15].

Таким образом, анализ данных и моделирование составляют основу ГИС-технологий. Интеллектуальные системы, включающие в себя элементы картографической ГИС, на сегодняшний день, рассматриваются как современный уровень интеграции различных ГИС-технологий.

Классификации элементарных операций моделирования:

- 1) операции переструктуризации (из вектора в растр и наоборот, сжатие и развертка растровых данных);
- 2) трансформация проекций и координат;
- 3) картометрические задачи (расчет площадей, длин, координат центроидов полигонов, периметра и пр.);
- 4) оверлейные операции, сопровождающиеся наложением слоев с полигонами;
- 5) общеаналитические и моделирующие функции (расчет построения буферных зон, анализ сетей, цифровое моделирование рельефа) [3, 8].

Подсистема вывода (визуализации) данных предназначена для вывода изображений на экран монитора или печатающие устройства.

Технические средства этой подсистемы включают плоттеры (графопостроители), принтеры, мультимедиа проекторы и другие устройства, с помощью которых можно изготовить текстовые и графические документы.

Подсистема предоставления информации предназначена для оперативного предоставления данных по запросам пользователей ГИС. В данной подсистеме определяются условия и режимы предоставления информации по запросам пользователей, также осуществляется защита от несанкционированного доступа.

Пользовательский интерфейс отвечает требованиям комфорта пользователя, должен быть эффективным, быстросрабатывающим, обладать возможностями

адаптации для конкретного пользователя, сочетать возможности интерактивного ввода, текстовых и графических меню [1-3].

Принято выделять несколько типов интерфейсов:

- **команды** – специальные записи, которые оператор должен набрать в командной строке, например, copy (копировать файл), print (распечатать файл), sort (сортировать файлы) и т.д. На сегодняшний день, почти весь программный продукт предлагается пользователю русифицированным;

- **меню** – текстовые или пиктографические, позволяющие выбрать какую-либо команду из возможного в данное время их перечня, задаваемого словесно (текстовые меню) или в виде схематизированной или символической фигурки, например, изображения принтера (пиктографические меню);

- **окна** – одновременный или последовательный вывод на экран изображений или текста. Окна можно настраивать таким образом, что в окнах может демонстрироваться один и тот же объект, при разных углах его наклона, с изменением масштаба, с его «разрезом» по профилям и т.д.;

- **комбинированные способы**, сочетающие все описанные выше типы интерфейсов. Эффективны диалоговые подходы, позволяющие путем выбора ответов на вопросы достигать требуемого результата.

Пользовательский интерфейс нужно настраивать таким образом, чтобы он обеспечивал эффективность и быстродействие работы пользователя, за счет максимального использования возможностей, предоставляемых аппаратными средствами (пространственное и цветовое разрешение графических адаптеров, графические сопроцессоры) и системным программным обеспечением (многооконные графические среды, интегрированные оболочки программирования).

Подсистема хранения данных служит для хранения и обновления баз данных с помощью системы управления базами данных (СУБД). Важный компонент ГИС, определяющий эффективность работы ГИС. СУБД в ГИС осуществляет поиск в базе данных информации, необходимой для обработки пользовательских запросов. Возможности СУБД, а также структура базы данных и объем содержащейся в ней информации фактически определяют уровень сложности пользовательских запросов, которые система может обработать.

Основные требования при выборе СУБД:

- возможность оперировать данными разного типа;
- наличие языка запросов высокого уровня;
- хранение данных в одном из стандартных форматов или наличие конвертера для соответствующих преобразований;
- наличие возможностей работы в сетях;
- наличие возможности обработки больших объемов информации;
- наличие системы разграничения доступа к информации;
- наличие системы разграничения по функциям обработки информации;
- наличие системы защиты данных от потерь из-за технических сбоев [3, 12].

Основные возможности ГИС:

1) ввод картографической информации с помощью сканера, цифровой фотокамеры, импорта файлов из других систем (в т.ч. с конвертацией формата данных);

2) полуавтоматическая и интерактивная векторизация растровых изображений;

3) управление картографическими и атрибутивными базами данных (формирование архитектуры баз данных, обеспечение связи между картографическими объектами и строками атрибутивных баз данных, обновление данных, поиск, отбор); поддержка различных типов векторных и растровых информационных слоёв, слоёв поверхностей и трёхмерных объектов;

4) наличие внутрисистемного языка программирования позволяет пользователю создавать в рамках единой среды расчётные программы и другие пользовательские приложения, создавать новые типы информационных слоёв, обеспечивать прозрачный доступ к другим базам данных и ГИС, изменять и дополнять пользовательский интерфейс системы;

5) интерактивное и пакетное преобразование систем координат и трансформация картографических проекций на эллипсоиде и шаре, коррекция изображений по опорным точкам;

6) метрические операции, включая вычисление длин, площадей, периметров и других характеристик форм объектов;

7) разделение (на равные площади и т.п.) и/или построение полигонов, удовлетворяющих определенным условиям удалённости; поиск ближайших полигонов-соседей;

8) операции над множествами картографических объектов: пересечение, объединение, исключение;

9) операции на графах (сетях), в том числе выбор оптимальных маршрутов и др.;

10) построение поверхностей на регулярной и нерегулярной сети опорных точек и их анализ;

11) работа с картографическими данными в режиме виртуального присоединения, обеспечивающем возможность одновременной согласованной работы в едином координатном пространстве с множеством территорий (каждая из которых может иметь своё внутреннее координатное представление) без дублирования информации и нарушения целостности каждой отдельной территории;

12) построение архитектур баз данных с многократной вложенностью территорий друг в друга, что позволяет переходить от картографического объекта к новой территории, являющейся его крупномасштабным представлением;

13) генерация отчетных форм, включая создание полноцветных карт, зарамочного оформления, монтаж врезок других масштабов и «окон», содержащих пояснительные тексты, графические элементы и т.п.;

14) вывод графической и текстовой информации на принтеры, плоттеры, в файлы, экспорт в другие системы (в том числе с конвертацией формата данных).

Благодаря своим возможностям современные ГИС являются одним из основных инструментариев для принятия различных управленческих решений.

Классификация ГИС

Геоинформационные системы можно классифицировать по ряду признаков (рисунок 1.6):

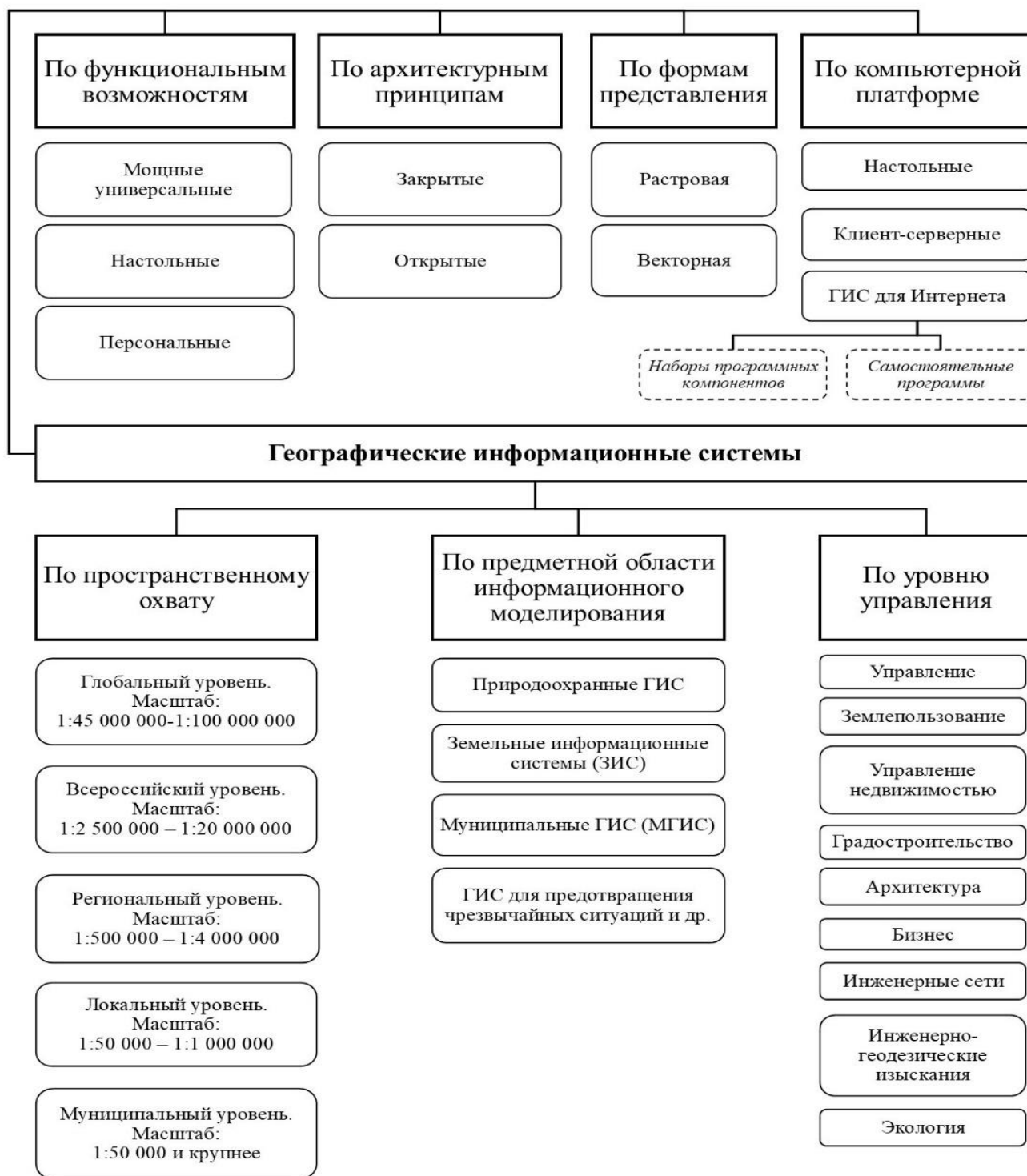


Рисунок 1.6 – Классификация геоинформационных систем

По пространственному охвату. Выделяют следующие территориальные уровни использования ГИС в России:

- глобальный уровень – Россия на глобальном и европейском фоне, масштаб 1:45 000 000 – 1:100 000 000;
- всероссийский уровень – вся территория страны, включая прибрежные акватории и приграничные районы, масштаб 1:2 500 000 – 1:20 000 000;
- региональный уровень – крупнейшие природные и экономические регионы, субъекты Федерации, масштаб 1:500 000 – 1:4 000 000;
- локальный уровень – области, районы, национальные парки, ареалы кризисных ситуаций, масштаб 1:50 000 – 1:1 000 000;
- муниципальный уровень – города, городские районы, пригородные зоны, масштаб 1:50 000 и крупнее [1].

Федеральная программа России предусматривает создание цифровых и электронных карт масштабов 1:10 000 — 1:1 000 000 и банков данных для этих карт, разработку ГИС различного ранга и назначения (для органов государственного управления, для демаркации границ России, региональных ГИС по Северу, Байкалу, муниципальных, территориальных и отраслевых ГИС) [2, 16].

По функциональным возможностям выделяют:

1. Мощные универсальные станции, ориентированные на сетевую эксплуатацию системы, обрабатывающие огромные массивы информации, имеющие универсальные средства ввода и вывода, располагающие развитыми средствами документирования, которые позволяют, в том числе, создавать карты, не уступающие тем, которые создаются с использованием традиционных технологий (например, ГИС фирм INTERGRAPH, GDS, ESRI). Благодаря своей универсальности, системы могут быть применены в различных профессиональных отраслях.

2. Настольные геоинформационные системы, обладают меньшими возможностями и предназначены для решения научных задач, но могут быть использованы и в задачах управления. В этих системах, соответственно меньшее требование к качеству и разнообразию средств визуализации, объемам обрабатываемой информации и т.д. Наиболее яркие представители: MapInfo, Atlas Gis и др.).

3. Персональные - системы для домашнего и информационно-справочного использования. Редактирование в данных ГИС не допускается, или допускается не в значительной мере.

По архитектурным принципам построения:

1. «Закрытые» системы. Не имеют возможностей расширения, отсутствуют встроенные языки, не предусмотрено написание приложений, выполняют только те функции, которые предусмотрены на момент их покупки, поэтому имеют низкую цену и короткий жизненный цикл.

2. «Открытые» системы. Имеют 70-90% встроенных функций и на 10- 30% могут быть достроены пользователем при помощи специального аппарата создания приложений [9].

По формам представления географических данных существуют следующие виды ГИС:

1. Растровая форма – это представление графической информации (карты, рисунки, фотографии) в виде матрицы чисел, каждый элемент которой является кодом, характеризующим яркость соответствующего элемента дискретизации изображения карты.

2. Векторная форма – это форма представления, в которой информация о месторасположении объектов, их очертаниях даётся в виде структурированного набора координат точек объекта.

3. Трёхмерная форма – форма представления информации в системе координат X, Y, Z [3].

По предметной области информационного моделирования:

Среди предметно-ориентированных ГИС, как правило, ведомственных, бывают природоохранные ГИС, земельные информационные системы (ЗИС), городские или муниципальные ГИС (МГИС), ГИС для целей предотвращения и локализации последствий чрезвычайных ситуаций и др.

Проблемная ориентация ГИС определяется решаемыми в ней научными и прикладными задачами. Они могут быть выстроены в ряд по мере усложнения и наращивания возможностей управления моделируемыми объектами и процессами: инвентаризация (кадастр, паспортизация) объектов и ресурсов, анализ, оценка, мониторинг, управление и планирование, поддержка принятия решений.

В зависимости от уровня органов государственного управления, использующих ресурсы геоинформационной системы, различают ГИС федерального, регионального и специального назначения, причем под последними понимаются системы, используемые для обслуживания информационных потребностей конкретных отраслей народного хозяйства.

По уровню управления:

1. Управление (федеральное, региональное, муниципальное, корпоративное; планирование развития).

2. Землепользование (земельные кадастры, инвентаризация земельных участков, межевание земель).

3. Управление недвижимостью (кадастр недвижимости).

4. Градостроительство (генеральные планы развития, дежурные планы, планирование развития).

5. Архитектура (проектирование генеральных планов; ландшафтное проектирование).

6. Бизнес (оценка инвестиций и планирование бизнеса).

7. Инженерные сети (управление и эксплуатация городских, поселковых и корпоративных инженерных сетей: электрических, водопроводных, водоотведения, тепловых, газовых, телефонных, кабельных телевизионных, специальных и др.).

8. Инженерно-геодезические изыскания (ввод и обработка данных геодезических изысканий; уравнивание геодезических сетей).

9. Экология (оценка и прогнозирование воздействия на окружающую среду). [7, 17].

По компьютерной платформе, на которой функционирует ГИС:

1. *Настольные.* К этой категории относятся, большинство известных ГИС. Используемые в них данные, как правило, сохраняются в файлах, а компьютеры как серверы пространственных данных если и используются, то только в качестве файл-серверов.

2. *Клиент-серверные.* В этих системах пространственные данные хранятся полностью в базе данных, обслуживаемой особой программой – сервером пространственных данных. Этот сервер обычно является высокоуровневой надстройкой над некоторой промышленной системой управления базами данных (СУБД типа Microsoft SQL Server, Oracle, DB2, Sybase и др.). Заметим, что многие современные клиент-серверные ГИС могут работать не только с серверами, но и напрямую с данными в файлах, то есть эти ГИС также можно отнести к категории настольных.

3. *ГИС для Интернета.* Такие системы бывают двух видов: а) самостоятельные программы, обеспечивающие полные функции HTTP-сервера, либо б) наборы программных компонент (обычно ActiveX-объектов), которые могут быть интегрированы в существующий HTML-код и произвольным образом настроены. Первый подход позволяет очень быстро выполнить публикацию карт в Интернете, но второй подход более гибок.

Организация данных в ГИС

Очень важным является то, что ГИС использует послойную организацию пространственных данных. Тематически близкие данные группируются в слои и совокупность этих слоев образуют законченный проект, карту.

Деление объектов на слои обычно производится так, чтобы в одном слое объекты были одной природы происхождения (дороги, реки, здания) либо имели одинаковую топологическую структуру и размерность (то есть когда их можно описать точками, линиями или полигонами).

Пользователь на начальном этапе прорабатывает структуру проекта и определяет количество слоев. В то же время чрезмерно большое количество слоёв создавать не рекомендуется. Например, нет смысла создавать отдельные слои для объектов одной тематической направленности.

Послойная организация позволяет работать в ГИС только с теми данными, которые необходимы для решения поставленных задач, путем отключения слоёв с данными, которые в данный период времени не существенны (рисунок 1.7).

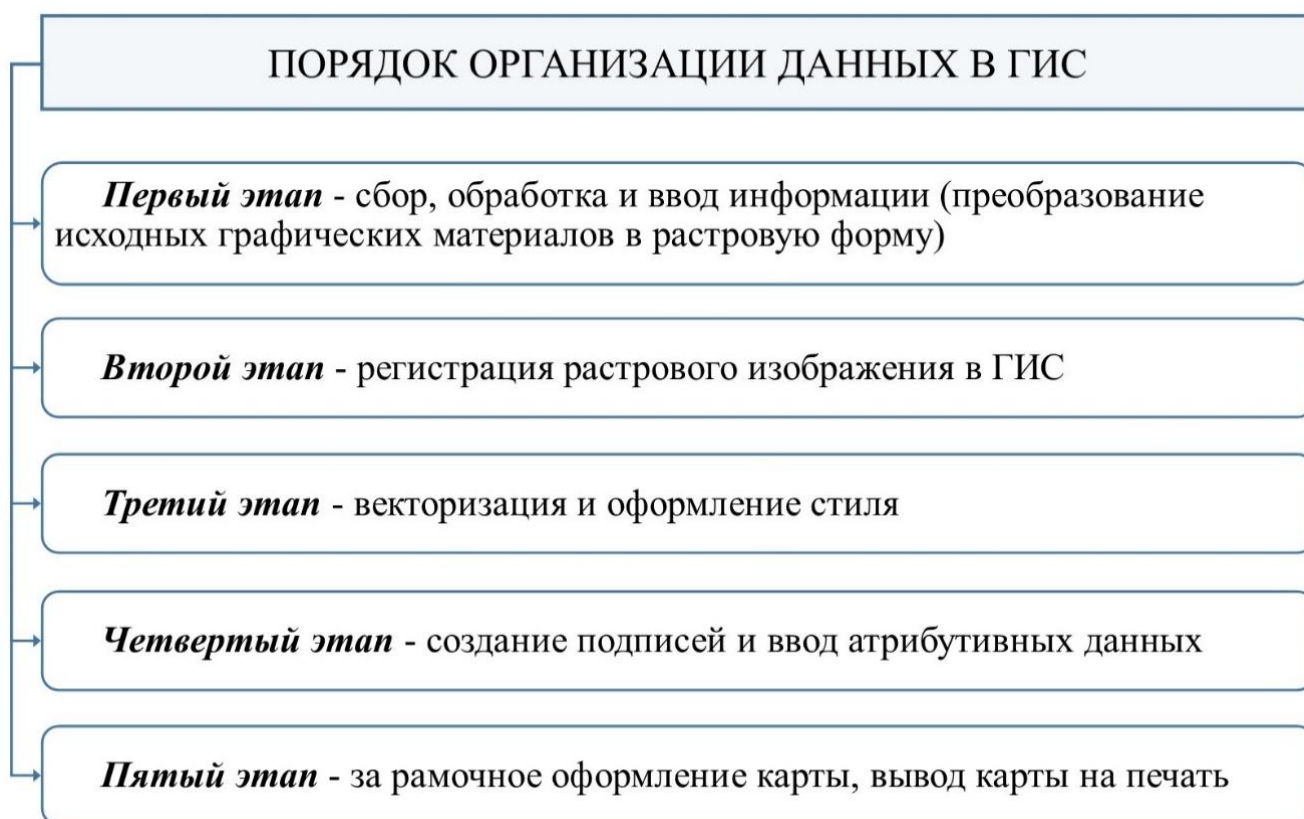


Рисунок 1.7 – Порядок организации данных в ГИС

На первом этапе разрабатывается предварительный план проведения работ, предъявляются требования по точности, формулируется четкое представление о конечном результате.

При создании цифровой карты собранный исходный картографический материал, в аналоговой форме, преобразуют в цифровую форму с помощью сканера. Перед сканированием необходимо устранить возможные видимые дефекты карты.

Для удовлетворительного качества изображения в настройках сканера установить разрешение не менее 300dpi¹² (точек на дюйм, 1 дюйм = 2,54 см). С целью более качественного изображения и получения растровых моделей аэро- и космоснимков необходимо сканировать с разрешением 600 – 800dpi.

В результате получают изображение почвенной карты в виде растровой (поточечной) картинки, сохраненной в формате PNG, JPEG, GIF, TIFF, BMP.

На втором этапе осуществляется регистрация, которая представляет собой привязку растрового изображения к определенным точкам на поверхности земли. Регистрация изображения проводится для того, чтобы ГИС показывала растровое изображение правильным образом в окне [карты] в соответствии с выбранной картографической проекцией. В процессе проведения регистрации (привязки определяется местоположение координат точек привязки, т.е. математически преобразуются данные из пиксельной системы координат в реальную систему координат на местности - «плана (карты)».

Регистрацию проводят в диалоговом окне «Регистрация изображения». Для этого указывают географические координаты предварительно определенных

контрольных точек; их должно быть не менее трех, не лежащих на одной прямой. Перед началом привязки следует установить вид проекции карты.

Проекция карты зависит от способа регистрации к условным координатам это - (план-схема, метры). Проекция привязки к реальным координатам на местности будет зависеть от картографической подложки. На представленном ниже фрагменте привязка проведена при помощи картографического сервиса Microsoft «Bing Maps» соответственно выбрана «Проекция для визуализации CRS [EPSG: 3857]».

Изображение регистрируют один раз, после программа автоматически вычисляет географические координаты для каждого пикселя на растре, это позволяет в дальнейшем узнавать координаты, рассчитывать длину, периметр и площадь разных векторных объектов, осуществлять геокодирование и проводить иные аналитические операции.

На третьем этапе проводится векторизация – преобразование цифровой картографической информации из растровой формы представления в векторную, является наиболее важным при обработке пространственно-временных данных в ГИС.

В технологическом плане преобразование от растра к вектору для ГИС означает переход от полевого представления данных к объектному. Векторизация может быть ручной, полуавтоматической и автоматической. ГИС-технология составления карт предполагает на этом этапе не только формирование, но и редактирование слоев. В первую очередь создаются слои с элементами географической основы (картографические), а затем – тематические (пользовательские).

Для перевода растрового формата графических данных в векторный (векторизация) необходимо создать набор слоев. Можно представлять слои как прозрачные пленки, лежащие друг на друге. Каждый содержит разные виды информации: области, точки, линии, тексты; все вместе они составляют карту. Создание слоев выполняется поверх нижнего слоя, которым является растровая подложка со сканированным изображением. Например, слой «Граница хозяйства», хотя это линейный объект, лучше оцифровать как площадной объект с тем, чтобы можно было в дальнейшем определять площадь полигонов.

Далее на поворотных точках границы землепользования нажимаем левую кнопку мыши, при наведении курсора на конечную точку проведенной линии появляется перекрестие и при нажатии левой кнопки мыши происходит замыкание границы. При создании точечных, линейных объектов или надписей алгоритм выполнения работ аналогичен.

После оцифровки карты формируем стиль созданным объектам, открыв диалоговое окно «Стиль области» (для площадных объектов) или «Стиль линии» (для линейных объектов), или «Стиль символа» (для символьных объектов) и задать все необходимые атрибуты для создаваемого объекта (цвет, рисунок, толщину стиль т.д.).

Четвертый этап. Для сформированной почвенной карты созданы слои: Почвенные разности, Угодья, Типы почв, Механический состав, Ситуация, Границы;

каждый несет необходимую информацию. Набор слоев и занесенная на них атрибутивные данные могут быть разными, это не влияет на качество карты.

Атрибутивные данные - это качественные или количественные характеристики пространственных объектов, выражающиеся, как правило, в алфавитно-цифровом виде. В векторных ГИС данные вводятся чаще всего с использованием клавиатуры компьютера. Этот способ ввода данных требует быть внимательным, так как атрибуты должны быть связаны с графическими объектами и не должно быть опечаток. Примеры таких данных: географическое название, видовой состав растительности, характеристики почв и т.п.

Создание БД о физико-химических свойствах почв, отображённых на карте, позволяет повысить информативность относительно их свойств, что может служить основой для мониторинга, поскольку база легко может пополняться новой информацией. Подписи - одни из самых важных и полезных элементов любой карты.

Пятый этап. Легенда – это простой способ добавить поясняющее описание к карте.

Картографическая легенда будет отображать картографические и тематические разделы, включая заголовок, подзаголовок и стили оформления слоев. Картографическая легенда может быть помещена в окно отчета.

Для вывода на печать карт, таблиц и графиков используется окно Отчета, в котором вы можете указать размеры и положение страницы, масштаб карты, произвести компоновку карты, вставив легенду, графики и обравив ее рамкой и т.п.

Окно «Отчет» – это область, где создается композиция карты для вывода на устройство печати или в файл. Элементами каждого листа могут быть карты, таблицы, графики, легенды, текст и другие графические объекты.

Окна (карт, списков и графиков) представлены прямоугольными рамками, размер и местоположение которых можно изменять. Граница и заполнение каждой рамки также могут быть изменены. Также можно рисовать линии и другие фигуры, помещать текст и использовать другие оформительские приемы для повышения эстетического восприятия карты.

Заключительным этапом является вывод карты на печать.

Важнейшими преимуществами векторной почвенной карты являются удобства хранения, передачи, обработки, преобразования и визуализации. Имеется возможность варьировать масштаб карты, свободно менять проекцию, выбирать комбинации условных знаков и цветовых фонов.

1.4 Классификация карт в географических информационных системах

Современный этап развития общества характеризуется существенными достижениями в возможностях получения информации в различных сферах, с последующей обработкой и использования этих данных для решения научных и практических проблем. Объемы информации значительно возрастают и, требуют привлечения современных подходов, базирующихся на компьютерных технологиях

- как для ее обработки и анализа, так и для организованного хранения, поиска нужной информации.

В вопросах формирования землеустроительной информации географическая основа служит основой для географической привязки данных, формирующихся в ГИС, проектируемых информационных слоев и последующей обработки с применением оверлейных процедур.

По мере развития автоматизированного картографирования бумажные карты активно заменяются на цифровые и электронные.

Цифровая карта - цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба (ГОСТ 28441-99)

Цифровая карта служит базой для формирования географической информационной системы позволяют создавать тематическое картографирование создавать пространственные связи между объектами.

Электронная карта — цифровая картографическая модель; визуализированная или подготовленная к визуализации на экране средства отображения информации в специальной системе условных знаков, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба [10].

Электронную карту можно рассматривать как цифровую модель реальной местности.

Основные преимущества электронных карт перед традиционными состоят в следующем:

- появляется возможность анализа, обработки и отображения картографируемых данных;
- появляется возможность прогнозирования развития процессов и явлений с учетом динамики их развития;
- становится возможным принятия решений в графическом виде в разных временных интервалах;
- возможность реализации тематического картографирования на основе послойного представления информации;
- возможность оперативного редактирования информации.

Классификация электронных карт представлена на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 – Виды электронных карт

Создаваемые электронные карты классифицируют:

по назначению:

- для отображения обстановки на экранах индивидуального и
- коллективного пользования, моделирования ситуации и решений расчетных
- задач с использованием компьютерных средств;
- для применения в автоматизированных системах управления и
- навигации (наземной, воздушной и космической);

по тематике, видам и масштабам:

- тематические карты разных масштабов;
- электронные карты городов;
- электронные топографические карты;
- электронные авиационные карты;
- электронные космонавигационные карты;

по способам представления (изображения) пространственной информации:

- двухмерные модели (X, Y);
- трехмерные модели (X, Y, H);
- четырехмерные или пространственно-временные (X, Y, H, t);

по форме представления:

- векторные;
- растровые;
- гибридные.

1.5 Модели пространственных данных

Геоинформационные системы опираются на различные модели данных, которые описывают реальную ситуацию объекта на местности и описывают отношения между элементами, имеющих пространственную привязку.

Пространственный объект (цифровая модель объекта местности) – цифровое представление некоторого объекта реальности, включающее координатную привязку (описание геометрии) и набор атрибутов (текстовых и числовых характеристик) [7].

В современных ГИС обычно используются следующие базовые типы пространственных объектов (рисунок 1.9).



Рисунок 1.9 – Базовые типы пространственных объектов

Векторные объекты:

1. *Точки* – 0-мерные (точечные) объекты, характеризующиеся координатами на плоскости или в пространстве.

2. *Мультиточки* – 0-мерные (точечные) объекты, состоящие из нескольких (не менее одной) точек. Этот тип объектов является обобщением типа «Точки».

3. *Линии (полилинии, полиполилинии)* – 1-мерные (линейные) объекты, состоящие из последовательности (не менее двух) точек, соединённых между собой отрезками (сегментами, дугами). Последовательные точки могут соединяться между собой отрезками, соответственно объекты данного типа могут иметь разрывы, то есть быть топологически несвязанными. Топологически связанные линии обычно называют полилиниями, а несвязанные – полиполилиниями.

4. *Полигоны (области, регионы)* – 2-мерные (площадные) объекты, состоящие из нескольких (не менее одного) контуров, заданных в виде последовательности замкнутых линий, и частей плоскости внутри контуров.

Вышеприведённые типы векторных фигур называют простыми в противовес следующим:

5. *Сложные фигуры* (фигуры оформления, объекты САПР – из систем автоматизированного проектирования) – разнообразные 0-, 1-, 2- и 3-мерные фигуры, используемые в ГИС для оформления. На практике используются прямоугольники, эллипсы, дуги эллипса, сплайны, внедрённые изображения (в виде растров и метафайлов), OLE-объекты (объекты для вставки на карту произвольных графических изображений по технологии OLE операционной системы Windows), различные текстовые надписи, указатели, размерные линии, а также специальные объекты для оформления карт в ГИС (масштабные линейки, стрелки направления на север, легенды карты, фрагменты других карт).

При выполнении операций пространственного анализа (построение оверлеев, буферных зон, анализ близости) с использованием сложных фигур вначале выполняется их преобразование в простые типы.

Ячеистые элементы (элементы растровых, регулярных и нерегулярных моделей):

6. *Пиксели* – 2-мерные (площадные) объекты, являющиеся элементами регулярной прямоугольной решетки в растровой модели данных.

7. *Ячейки* – 2-мерные (площадные) объекты, являющиеся элементами регулярного разбиения в модели регулярной сети.

8. *Треугольники* – 2-мерные (площадные) объекты, являющиеся элементами разбиения поверхности на треугольники в нерегулярной модели триангуляции.

Модель данных – способ описания однотипных пространственных объектов, включающий способ описания отдельных объектов, топологических отношений между ними, а также дополнительных знаний о всей совокупности объектов в модели.

Все множество моделей пространственных данных делится на две большие группы (рисунок 1.10).



Рисунок 1.10 – Модели пространственных данных

Векторные модели предназначены для описания совокупностей отдельных объектов, например, границ рек, озер, контуров зданий, осей дорог и инженерных коммуникаций. В векторных моделях каждый объект задаётся некоторым набором координат на плоскости или в пространстве, а также совокупностью атрибутов.

Нетопологическое представление данных (модель) - цифровое представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов.

В шейп-модели допустимы, в основном, три вида данных: точки, линии, и полигоны.

САПР-модель – создание на картографической основе сложных графических изображений (схема инженерных сетей, цифровая модель дороги, надписи, размерные линии и т.д.).

Топологическое представление (линейно-узловое представление) - разновидность векторного представления линейных и полигональных пространственных объектов, описывающего не только их геометрию, но и топологические отношения между полигонами, дугами и узлами. Векторную топологическую модель называют линейно-узловой моделью. Главные ее элементы (примитивы): промежуточная точка; сегмент (линейный сегмент, отрезок прямой); узел; дуга; полигон (область, полигональный объект, многоугольник, контур, контурный объект).

Покрытием называется слой карты, представленный в виде топологической модели данных. Этот термин происходит из-за того, что взаимное наложение дуг и регионов в модели покрытия не допускается, а вся совокупность регионов «покрывает» всю плоскость. Дуги являются линейными объектами – ломаными, соединяющими пару узлов покрытия и проходящими через последовательность промежуточных точек. Кроме того, дуги характеризуются ссылками на два смежных (слева и справа) региона. Между собой дуги одного покрытия пересекаться не могут.

Регионы (области, полигоны) являются площадными объектами. Они характеризуются набором контуров, каждый из которых, в свою очередь, описывается последовательностью дуг покрытия. Между собой регионы одного покрытия пересекаться не могут.

Модель транспортной сети предназначена для описания в виде связанного графа схемы транспортных коммуникаций (автомобильных и железных дорог, авиалиний и водных маршрутов) с целью их последующего сетевого анализа. Транспортная сеть содержит 2 основных типа объектов (узлы и дуги), а также один дополнительный – маршруты. Узлы являются обычными точечными объектами, характеризующимися координатами на плоскости. Узлы могут дополнительно характеризоваться такими параметрами, как запреты на выполнение некоторых поворотов и время их выполнения. Дуги являются линейными объектами – ломаными, соединяющими пару узлов транспортной сети и проходящими через последовательность промежуточных точек. Каждая дуга характеризуется длиной или временем движения по ней, разрешенными направлениями движения, классом дороги или пропускной способностью и др. Дополнительно на транспортной сети могут быть определены объекты еще одного типа – маршруты движения транспорта. Каждый маршрут определяется как замкнутая упорядоченная последовательность узлов и дуг, а также различными числовыми характеристиками (например, расчетное время прохождения транспорта через остановки).

Ячеистые модели описывают непрерывные поля данных (рельеф, фотоснимки местности и т.д.). В ячеистых моделях участки территории неразрывно разбиваются на одинаковые (регулярные) фрагменты или различные нерегулярные фрагменты (треугольники в нерегулярной триангуляционной модели).

Регулярная модель (пространственных) данных – это модель пространственных данных, описывающая пространственные объекты в виде набора регулярных ячеек с присвоенными им значениями. Каждой ячейке в регулярной модели сопоставляется определенный код (число, код цвета и т.д.).

В нерегулярных цифровых моделях точки могут располагаться без какой-либо системы, но с заданной плотностью. Эти модели являются самыми универсальными и получили в настоящее время наиболее широкое распространение.

Форматы представления графических данных

Представление графических данных происходит путем их экспорта.

Экспортом данных называется преобразование данных из внутреннего представления системы в другой формат [7].

Существует несколько стандартных форматов представления информации как для растровой, так и для векторной формы.

Существует несколько стандартных форматов представления информации как для растровой, так и для векторной формы.

К основным растровым форматам относятся: *BMP, GIF, JPEG, PCX, TIFF, PNG*.

Универсальным форматом растровых графических файлов является ***формат***

ВМР. Растровые графические файлы в этом формате имеют большой информационный объем, так как в них хранятся коды цветов всех точек изображения.

Имеется особая разновидность формата, называемая анимационным **форматом GIF**. В файлах этого формата хранится несколько рисунков, которые, последовательно меняя друг друга при просмотре, создают эффект анимации. Данный формат способен хранить сжатые данные без потери качества в формате не более 256 цветов. Основные достоинства GIF заключаются в широком распространении этого формата и его компактности.

Формат файла JPEG – один из популярных растровых графических форматов, был разработан как эффективный метод хранения изображений с большой глубиной цвета. Самое большое отличие формата JPEG состоит в том, что в JPEG используется алгоритм сжатия с потерями информации.

При необходимости обмена файлами в различных ГИС следует использовать **формат GIF**. **Формат JPEG** используется для размещения в памяти компьютера аэрофотоснимков и других изображений, в которых имеется много цветов и мелких деталей [14].

Формат PCX использует простейший способ сжатия изображений, позволяющий выполнять быструю перепись из файла в видеопамять и обратно. Его используют при работе многие графические редакторы.

Формат TIFF – один из самых сложных форматов, имеет множество атрибутов, позволяющих описывать сложные изображения. Помимо графических редакторов его используют в программах, поставляемых вместе со сканерами.

Формат PNG это универсальный растровый формат, спроектирован для замены устаревшего и более простого формата GIF, а также, в некоторой степени, для замены значительно более сложного формата TIFF. Формат PNG обладает более высокой степенью сжатия для файлов с большим количеством цветов.

К основным векторным обменным форматам относятся форматы *DXF/DWG*, *DGN*, *MIF/MID*, *SHR*.

Форматы файлов DXF/DWG, предназначены для работы с векторной графикой, используется в ряде систем автоматизированного проектирования. Форматы используют как обменный для переброски данных между CAD-приложениями.

Формат DGN используется в САПР программном обеспечении MicroStation. DGN файл содержит чертеж, который создается и используется в программе. Файл содержит 2D либо 3D изображение, сохраненное в формате V8 DGN и представляющее собой архитектурный или инженерный проект.

Формат MIF/MID, используется MapInfo для картографирования и программного обеспечения для географического анализа. Сохраняет визуализацию карты в формате, который может быть распознан сторонними приложениями. Используется при обмене данными ГИС между программами.

Shape-файл – векторный формат для хранения объектов, описываемых геометрией и сопутствующими атрибутами. В формате отсутствует возможность

хранения топологической информации.

В России для обмена информацией, наряду с перечисленными форматами, используются **форматы FIM** (Федеральная служба геодезии и картографии) и **SXF** (Военно-топографическое управление ГШ ВС РФ) (Коновалова Н.А., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. – М.: ООО «Библион», 1997. – 160 с.)

Подавляющее число широко используемых обменных форматов не передают топологические отношения между объектами. К таким форматам относятся DXF (AutoCAD), MIF (MapInfo), GEN (ArcInfo), Shape (ArcView), F1-F20V, SXF и т.д. [7].

Подавляющее число широко используемых обменных форматов не передают топологические отношения между объектами. К таким форматам относятся DXF (AutoCAD), MIF (MapInfo), GEN (ArcInfo), Shape (ArcView), F1-F20V, SXF и т.д. [17].

1.6 Применение ГИС-технологий в землеустройстве и кадастре

Исследование и использование природных ресурсов, рациональное ведение народного хозяйства, охрана природы и мониторинг, принятие важных практических решений, связанных с окружающей средой, невозможны без информационных систем и надежного информационного обеспечения.

На каждом административно-территориальном уровне необходимо создать единое информационное пространство, которое могло бы удовлетворять потребностям заинтересованных ведомств и организаций. Интегрированная земельная информационная система - совокупность баз и банков данных о земельных и иных ресурсах, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных сетей и систем, функционирующих на основе общих принципов и по правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие организаций и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей [14].

Назначение муниципальных и региональных информационных систем состоит в информационном обеспечении властных структур при решении вопросов управления территориями (данные о структуре территории, точном размещении на ней объектов и их пространственных взаимосвязях), а также происходящих на территории различных процессов и явлений. Структура региональной и муниципальной информационной системы зависит от перечня задач, детальности и специализации используемой информации.

Основное назначение ГИС в землеустройстве - это создание цифровых карт и планов местности, являющихся плановой основой современного землеустройства.

Задачи ГИС в землеустройстве:

- создание тематических карт различных масштабов для целей землеустроительного проектирования;
- построение цифровых моделей рельефа;
- инвентаризация земель;
- мониторинг состояния земель и оценка земель в результате различных стихийных бедствий;

- высокоточное составление почвенных карт и планов населенных пунктов;
- оперативная поддержка цифровой базы данных в актуальном состоянии;
- прогноз урожайности и т.д.

Применение ГИС-технологий в землеустройстве позволяет не только хранить информацию по объектам землеустройства, но и фиксировать различные изменения, а также тенденцию таких изменений. Этот аспект применения ГИС очень важен, поскольку именно землеустроительные предприятия являются источником сведений о вновь возникающих объектах кадастрового учета. ГИС-технологии позволяют решать многие землеустроительные задачи быстрее и эффективнее.

ГИС-технологии в землеустройстве дают возможность использовать для ввода и обновления сведений в базе данных современные электронные средства геодезии и системы глобального позиционирования (ГСП), а значит постоянно иметь самую точную и актуальную информацию. Кроме того, ГИС решает проблему совместимости координатных систем. Специальные средства позволяют проводить аналитическую обработку данных, моделируя различные события, например, связанные с загрязнением территорий [7]

Применительно к задачам, решаемых в кадастровой деятельности, особый интерес представляют следующие задачи, успешно решаемые с использованием ГИС:

1) совершенствование учета объектов недвижимости, их привязка к территории с определением местоположения, составление реестров собственности (земельных участков, зданий, сооружений);

2) научно обоснованное перспективное и оперативное планирование развития территории городов, районов, отдельных территорий на основе разработки генеральных планов использования и охраны земель;

3) изучение состояния природных ресурсов, экологического состояния территории и эколого-экономическая оценка окружающей природной среды;

4) получение достоверной информации о местоположении и эксплуатации дорог, инженерных сетей, коммунального хозяйства, о природных запасах полезных ископаемых;

5) принятие решений по управлению муниципальным хозяйством при размещении объектов производственной и социальной инфраструктуры, проведении текущего ремонта зданий и сооружений, разработке маршрутов и расписания движения общественного транспорта, осуществлении налогообложения, планирования инвестиций, разработке планов эвакуации в чрезвычайных ситуациях;

6) контроль за состоянием муниципального хозяйства путем осуществления мониторинга земель, контроля энерго-, тепло-, водоснабжения и т.п.

Возможность оперирования в ГИС разноплановыми данными (распределение объектов недвижимости по собственникам, сведения о налогах и сборах, наличие коммунальных сетей и т.д.) осуществляется благодаря использованию единой системы пространственно согласованной информации. Основу такой системы составляют единые требования к составу, структуре, точности и представлению пространственных данных для ГИС.

Одной из разновидностей географических информационных систем являются земельно-информационные системы (ЗИС).

Создание земельных информационных систем (ЗИС) служит основой современных методов землепользования.

Технологически *земельные информационные системы (ЗИС)* представляет собой специализированную ГИС, ориентированную на выполнение функций ЗИС. Однако реализация ЗИС на основе геоинформационных технологий предусматривает создание системы правовой поддержки принятия решений, что в большинстве инструментальных пакетов ГИС отсутствует [1].

В широком смысле ЗИС представляет собой организационно упорядоченную совокупность массивов информации из различных источников, документов и информационных технологий (в том числе ГИС-технологий), реализующих информационные процессы управления земельными ресурсами.

В узком смысле ЗИС – это географическая информационная система земельно-ресурсной и земельно-кадастровой направленности. В этом понимании ЗИС ориентирована на решение проблем, связанных с технологическими и техническими аспектами формирования банка пространственных данных о земельных ресурсах.

Применение ЗИС повышает эффективность исследования и использования природных ресурсов, рационального ведения хозяйства, охраны окружающей среды [1].

Современная ЗИС является многофункциональной и направлена на решение задач землепользования. ЗИС можно рассматривать как подсистему принятия решений в отношении землепользования и землевладения в стране.

Одновременно она является подсистемой социально-экономической системы. Поэтому одна из основных функций ЗИС – управление на различных уровнях.

Выделяют три основных уровня управления:

- стратегический (высшее руководство);
- тактический (менеджеры);
- операционный (рядовые исполнители).

Особенность ЗИС заключается в возможности её применения на любом из уровней управления, однако при этом её функции и методология существенно отличаются.

Функциями ЗИС операционного уровня, при решении задач землепользования, является способность системы выделять различные характеристики земли.

На тактическом уровне осуществляется анализ и разрабатываются новые регламентные методы работы, которые затем утверждаются на высшем уровне.

Применение ЗИС на стратегическом уровне управления дает возможность воздействовать на способ землепользования и землевладения в стране. Поэтому при разработке земельных информационных систем необходимо, чтобы они были совместимы с другими инструментами государственной политики, направленной на улучшение использования и владения землей.

Основная целевая функция ЗИС - формирование информационной основы управления земельными ресурсами любого уровня, обеспечение процессов принятия эффективных управленческих решений достоверной информацией с необходимой степенью детализации [3].

В современном понимании земельно-информационные системы можно подразделить на следующие виды.

1. Системы учета объектов недвижимости.
2. Системы автоматизации рабочего места агронома.
3. Системы ведения градостроительной деятельности и территориального планирования.
4. Системы контроля и учета состояния почвенного покрова.
5. Системы управления территориально-распределенными промышленно-хозяйственными комплексами [5].

Основное отличие ЗИС от ГИС заключается в следующем:

- земельно-информационные системы содержат, прежде всего, сведения о земельных ресурсах и объектах недвижимости, прочно связанных с землей;
- информация о земельных участках, содержащаяся в ЗИС, предполагает повышенные требования к точности измерений, ввода и вывода данных, что необходимо для геодезической привязки земель на местности и отражения их на планах (картах);
- в общую структуру земельно-информационной системы как специального вычислительного комплекса в качестве самостоятельных подсистем входят блоки автоматизированного картографирования, автоматизированного проектирования, управления базами данных, позволяющие не только строить в различном масштабе карты с использованием средств цифровой фотограмметрии и картографии, но и производить различные геодезические действия с требуемой точностью;
- основное назначение земельно-информационной системы заключается в обеспечении управления земельными ресурсами на основе учета и анализа данных о земле [6].

1.7 Краткий обзор программных средств, используемых в России

В России широкое применение находят ГИС, как профессионального уровня, так и специализированные. Как правило, программные продукты составлены по модульному принципу. Имеется основной базовый модуль и дополнительные модули (или приложения), выполняющие узкоспециализированные задачи. Как правило, базовый модуль содержит функции, реализующие основные операции ГИС, в том числе программная поддержка устройств ввода-вывода, экспорт и импорт данных и т.д.

Анализ зарубежного рынка позволяет сделать вывод, что наиболее распространенными зарубежными системами являются ArcGIS, MapInfo Professional, MicroStation/J.

На Российском рынке лидерами являются ГеоГраф, Панорама (Карта 2000), ПАРК, GeoLink.

Рассмотрим наиболее популярные и востребованные на рынке продукты и отметим особенности применения.

ArcGIS – комплекс геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. (разработчик фирма ESRI, США). Полнофункциональная ГИС, состоящая из двух независимо устанавливаемых программных пакетов – ArcInfo Workstation и ArcInfo Desktop.

В ArcGIS реализованы следующие возможности:

- отображение, редактирование и анализ данных;
- доступ к базам данных и управление ими;
- *возможности расширенного* пространственного анализа, управление проекциями и конвертацией данных;
- набор средств и функций для работы с геодезическими данными;
- мощный набор средств анализа и управления непрерывно распределенными числовыми и качественными признаками, представляемыми в виде регулярных моделей, а также моделирования сложных процессов;
- моделирования топографических поверхностей;
- моделирования и анализа топологически связанных объектов в виде пространственных сетей, оценки и управление ресурсами, распределенными по сетям, и процессами в таких сетях.

ArcInfo обеспечивает создание геоинформационных систем, создание и ведение земельных, лесных, геологических и других кадастров, проектирование транспортных сетей, оценку природных ресурсов.

ArcGIS предназначен для:

- создания и редактирования карт;
- визуализации и дизайна карт;
- создания тематических карт;
- пространственного и статистического анализа графической и семантической информации;
- геокодирования;
- работы с базами данных, в том числе через ODBC;
- вывода карт и отчетов на принтер/плоттер или в графический файл.

ArcGIS Pro, мощное однопользовательское настольное приложение ГИС, представляет собой многофункциональное программное обеспечение, разработанное с учетом усовершенствований и идей сообщества пользователей ArcGIS Pro. ArcGIS Pro поддерживает визуализацию данных; расширенный анализ; и авторитетное ведение данных в 2D, 3D и 4D. Поддерживает совместное использование данных в наборе продуктов ArcGIS, таких как ArcGIS Online и ArcGIS Enterprise, и позволяет пользователям работать на разных платформах через Веб-ГИС.

MapInfo Professional – географическая информационная система (ГИС), предназначенная для сбора, хранения, отображения, редактирования и анализа пространственных данных (разработка фирмы MapInfo Corp.США).

MapInfo создан для обработки и анализа информации, имеющей адресную или пространственную привязку.

В MapInfo реализованы следующие возможности:

- поиск географических объектов;
- работа с базами данных;
- геометрические функции: расчеты площадей, длин, периметров, объемов, заключенных между поверхностями;
- построение буферных зон вокруг любого объекта или группы объектов;
- расширенный язык запросов SQL, запросы основываются на выражениях, осуществляют объединение, отображают доступные поля, позволяют делать подзапросы, объединения из нескольких таблиц и географические объединения.
- компьютерный дизайн и подготовку к изданию картографических документов.

MapInfo предназначена для:

- создания и редактирования карт;
- визуализации и дизайна карт;
- создания тематических карт;
- пространственного и статистического анализа графической и семантической информации;
- геокодирования;
- работы с базами данных, в том числе через ODBC;
- вывода карт и отчетов на принтер/плоттер или в графический файл.

Среди многих географических информационных систем MapInfo отличается хорошо продуманным интерфейсом, оптимизированным набором функций для пользователя, удобной и понятной концепцией работы, как с картографическими, так и с семантическими данными.

ГеоГраф – программа предназначена для создания, редактирования, хранения, отображения и анализа пространственно привязанной информации (разработка Центра информационных исследований Института географии РАН, Россия).

Продукт предназначен для создания электронных тематических атласов и композиции карт на основе слоев цифровых карт и связанных с ними таблиц атрибутивных данных.

Основные возможности ГеоГраф следующие:

- создание пространственных объектов в виде косметических слоев с привязкой к ним таблиц атрибутивных данных;
- реализованы возможности управления атрибутивными данными, включая подсоединение таблиц, редактирование, выборку, сортировку, запросы по образцу и т.д.
- электронное тематическое картографирование и др.

Панорама ГИС – универсальная геоинформационная система, имеющая средства создания и редактирования цифровых карт и планов городов, обработки данных ДЗЗ, выполнения различных измерений и расчетов, оверлейных операций, построения 3D моделей, обработки растровых данных, средства подготовки графических документов в цифровом и печатном виде, а также инструментальные средства для работы с базами данных (разработка КБ Панорама Россия).

Позволяет производить построение и обработку цифровых и электронных карт, ведение картографической и атрибутивной баз данных. Реализована система классификации пространственных данных, условных знаков. Имеется поддержка международных стандартов OGC, ISO 19100, ИНО, ICAO и других по обмену и отображению пространственных данных.

Программный продукт позволяет:

- совмещать данные из баз данных и данных из открытых источников по протоколам web-браузера;
- имеет профессиональный редактор цифровых топографических, морских, аэронавигационных и других карт и планов городов;
- имеет возможность коллективной удаленной работы с данными, контроля доступа и защита данных на основе облачных технологий;
- реализовано формирование графических изображений, наглядно иллюстрирующих соотношение значений выбранной характеристики для отдельных объектов электронной карты;
- реализовано автоматизированное создание карт мелкого масштаба по крупномасштабным картам;
- подготовка цифровых карт к изданию;
- удобный сбор данных для ведения кадастра земли и недвижимости;

Предназначена для выполнения задач кадастра земли и недвижимости, градостроительства, экологии, управление агропредприятиями, аэронавигации и управления сетями связи.

QGIS (Quantum GIS) — свободная кроссплатформенная геоинформационная система, состоящая из настольной и серверной части: QGIS создана для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.

Возможности работы с данными:

- серверные приложения для публикации в сети проектов, созданных в QGIS Desktop, через сервисы, совместимые с OGC-стандартами (например, WMS и WFS);
- поддержка множества векторных и растровых форматов и баз данных, а также богатый набор встроенных инструментов;
- создание и редакция векторных данных;
- экспорт данных в разные форматы;
- инструменты оцифровки для форматов, поддерживаемых библиотекой OGR, и векторных слоёв GRASS;
- создание и редактирование shape-файлов и векторных слоёв GRASS;

- геокодирование изображений с помощью модуля пространственной привязки;
- инструменты GPS для импорта и экспорта данных в формате GPX, преобразования прочих форматов GPS в формат GPX или скачивание/загрузка непосредственно в прибор GPS;
- визуализация и редактирование данных OpenStreetMap;
- создание слоёв PostGIS из shape-файлов с помощью плагина SPIT;
- обработка слоёв PostGIS;
- управление атрибутами векторных данных с помощью новой таблицы атрибутов или модуля Table Manager;
- сохранение снимков экрана как изображений с пространственной привязкой.

Программные продукты, используемые в кадастровой деятельности:

«ТехноКад-Экспресс» (Разработчик ООО «ТехноКад», г. Москва, Россия). Состоит из пяти модулей: «Профессиональный», «Межевой план», «Технический план», «Регистрация прав», «Запрос сведений». Такое разграничение позволяет продукту расширить круг своих потребителей.

Продукт имеет следующие возможности:

- трехуровневая проверка документации.
- функция проверка подготовленных документов перед отправкой в кадастровую палату;
- обеспечивает кадастрового инженера усиленной квалифицированной электронной подписью (далее КЭП), необходимой для подписания выходных электронных документов.
- даёт возможность передачи данных в Росреестр через интернет и получение обратной связи с помощью поддержки электронной помощи.

Программный продукт «Полигон» (разработка Программный центр «Помощь в образовании» г. Киров, Россия). Продукт создан для решения задач кадастрового инженера.

Возможности программного продукта:

- имеют простой интерфейс, (подобно файлу excel);
- реализация возможности работы с шаблонами при внесении недостающих сведений в разделы кадастрового документа;
- возможность формирования своих шаблоны;
- есть возможность импорта координат (поддерживают все доступные в настоящее время форматы: dxf, mif, doc, xls, csv, txt);
- реализована работа с автоматической подложкой публичной кадастровой карты и космических снимков во всех графических разделах и схеме расположения КПП, а также прикрепления растровой основы;
- позволяет сформировать ряд дополнительных документов, которые включаются в приложение, например: акт о сдаче межевых знаков на наблюдение за

сохранностью, схему расположения межевых знаков, декларацию, акт обследования и т.д.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Этапы развития автоматизированных систем.
2. Этапы развития геоинформационных систем.
3. Понятие и элементы системы.
4. Понятие и элементы информационной системы.
5. Определение автоматизированной системы.
6. Базовые понятия геосистемы.
7. Определение георгафических информационных систем (ГИС).
8. Состав и содержание геоинформации.
9. Понятие системы автоматизированного проектирования.
10. Различия ГИС от САПР.
11. Определение геоинформационной системы.
12. Понятие, задачи, функции и сущность ГИС-технологии.
13. Функциональные возможности ГИС.
14. Структура географической информационной системы.
15. Классификация ГИС.
16. Порядок организации данных в ГИС.
17. Понятие цифровой и электронной карты.
18. Виды и преимущества электронных карт.
19. Базовые типы пространственных объектов.
20. Понятие векторных объектов.
21. Понятие ячеистых объектов.
22. Понятие пространственных данных.
23. Группы моделей пространственных данных.
24. Векторные форматы графических данных.
25. Растровые форматы графических данных.
26. Основное назначение и применение ГИС в землеустройстве.
27. Применение ГИС в кадастровой деятельности.
28. Понятие и функции земельно-информационных систем (ЗИС).
29. Отличие ГИС от ЗИС.
30. Перечислите и охарактеризуйте средства, обеспечивающие функционирование ГИС.
31. Наиболее распространенных ГИС в России.
32. Используемые ГИС в землеустройстве.
33. Используемые ГИС в кадастровой деятельности.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА MAPINFO PROFESSIONAL 16.0

2.1 Знакомство интерфейсом MapInfo Pro 16.0

Строка сообщений

Строка сообщений в нижней части окна содержит разнообразные комментарии к тому, что происходит на экране.

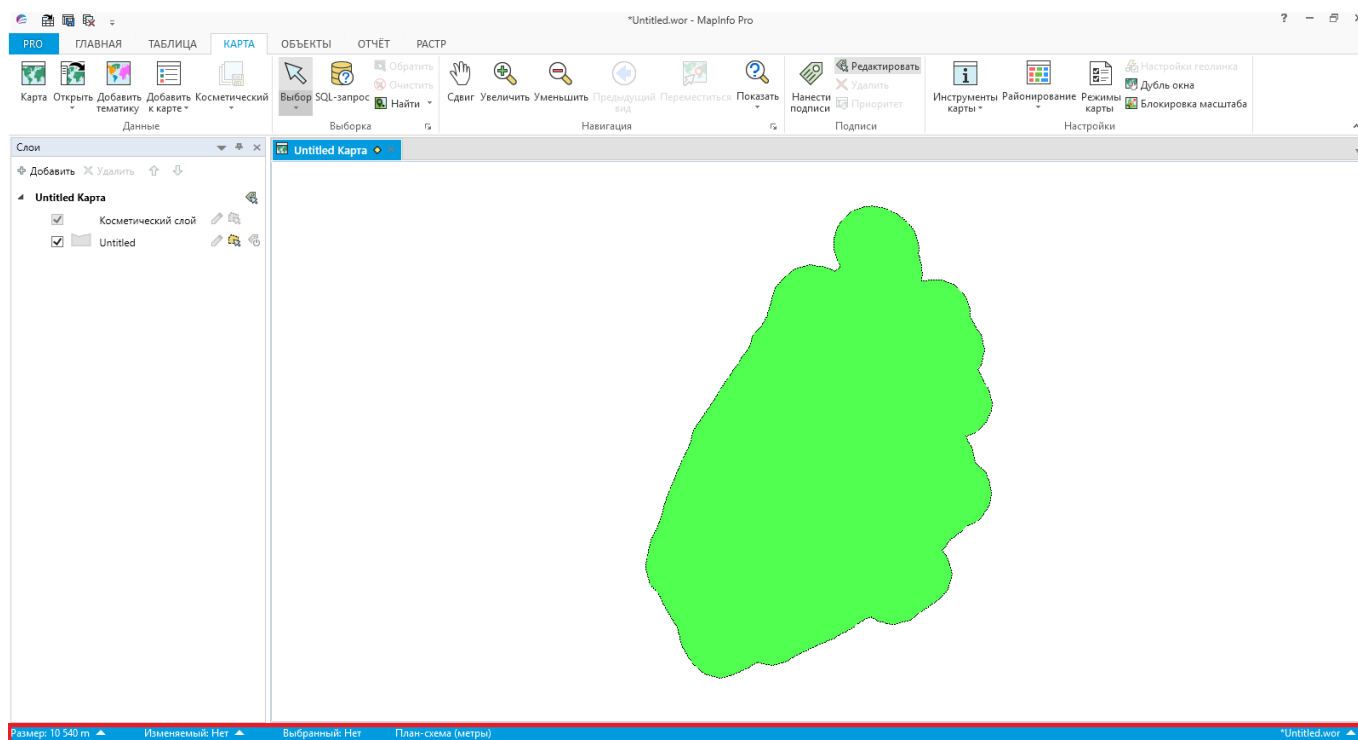


Рисунок 2.1 – Строка состояния

Примечание: Комментарии в строке сообщений меняются в зависимости от используемой функции.

Подсказка в строке состояния - для того чтобы узнать, что делает команда, наведите курсор на команду в строке состояния. Появится краткое описание команды (подсказка).

Размер окна, масштаб карты, картографический масштаб и положение курсора - в строке состояния отображается информация о любом из перечисленных параметров. Можно выбрать, какой из этих параметров будет отображаться в строке сообщений. Щелкните по параметру, который отображается в строке состояния, и выберите в списке параметр, который будет отображаться. Строка состояния автоматически обновится. Этими же настройками можно управлять из диалога **Режимы окна Карты** (на вкладке **Карта** в группе **Настройки** нажмите **Режимы**).

Изменяемые слои - для того, чтобы при работе с программой вы всегда были в курсе, какой из открытых слоев карты является изменяемым, MapInfo Pro выводит в строке состояния название слоя, являющегося изменяемым на данный момент.

Переключить изменяемый слой можно прямо в строке состояния, если нажать индикатор **Изменяемый** и выбрать слой в списке слоёв активного окна **Карта**. Строка сообщений автоматически обновится, показывая новый изменяемый слой.

Доступные слои - в строке состояния также выводится информация о слоях, в которых произведена выборка. Если на карте ничего не выбрано, то в строке сообщений вы увидите: Выбранный: Нет.

Записи окна Список - если открыто окно **Список**, в строке состояния появляется количество показанных записей.

УЗЛЫ - при работе в окне **Карта**, включить режим привязки к узлам можно, нажав на клавишу **S**. Когда используется этот режим, индикатор **УЗЛЫ** отображается в строке состояния.

АВТОТРАССИРОВКА - при работе в окне **Карта**, включить режим автотрассировки можно, нажав на клавишу **T**. Когда используется этот режим, индикатор **АВТОТРАССИРОВКА** отображается в строке состояния.

ПОТОК-при работе в окне **Карта**, включить индикатор поточной трассировки можно, нажав на клавишу **N**. Когда используется этот режим, индикатор **ПОТОК** отображается в строке состояния.

Знакомство с интерфейсом

Интерфейс MapInfo Pro 16.0 состоит из вкладок, групп и команд, доступ к которым организован в виде ленты в верхней части экрана. Каждая вкладка содержит несколько групп, объединённых по некоторому признаку команд, в каждой группе собраны команды и списки команд, выполняющие операции MapInfo Pro. Ниже приведен краткий обзор вкладок и их содержимого. Подробнее смотрите описания отдельных тем.

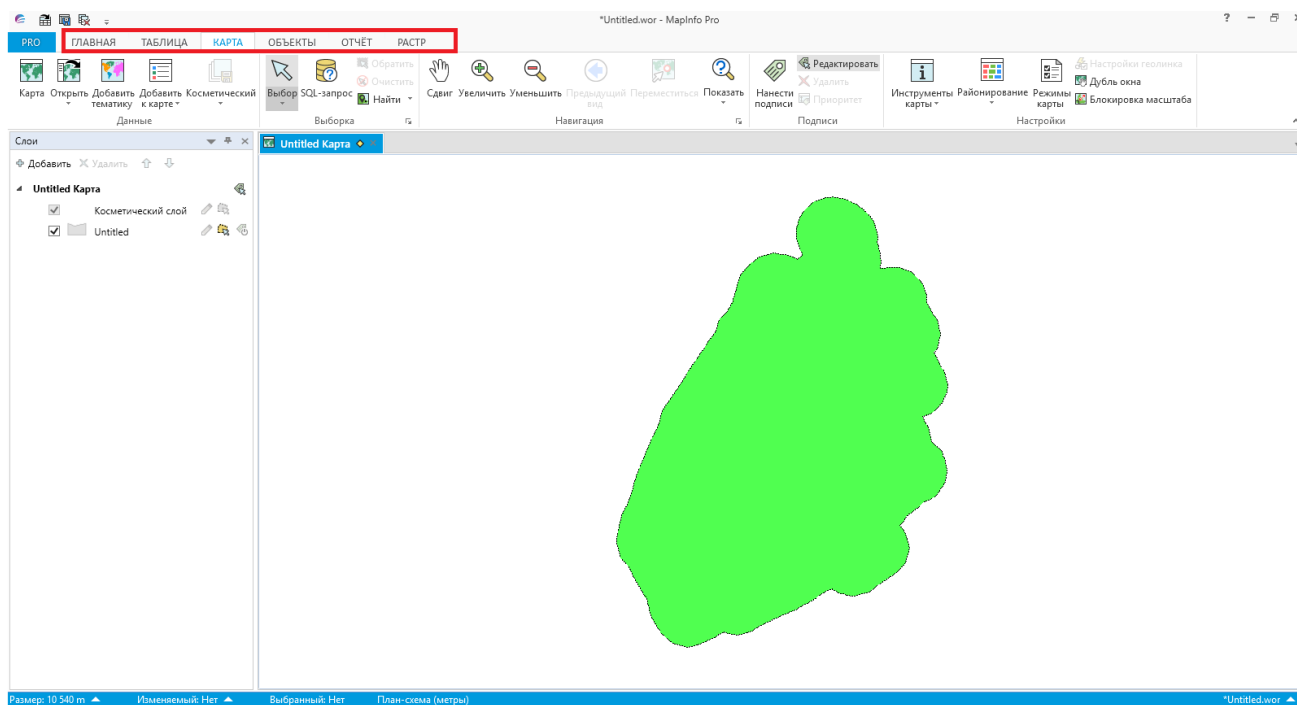


Рисунок 2.2 – Интерфейс MapInfo Pro 16.0

ГЛАВНАЯ - состоит из групп команд **Файл** и **Окно**, а также **Буфер обмена**, **Вывод** и **Инструменты**. Список команд **Открыть** состоит из команд, предназначенных для того, чтобы открывать все поддерживаемые типы ресурсов - от таблиц и рабочих наборов до карт Bing и соединений с базами данных.

ТАБЛИЦА -эта вкладка состоит из групп команд, имеющих отношение к работе с таблицами, такими как **Выборка** и **Правка**.

КАРТА - на этой вкладке собраны команды, предназначенные для создания картографического контента, управления, навигацией, создания подписей и анализа картографических данных.

ОБЪЕКТЫ -эта вкладка содержит группы и команды для выбора, правки и создания данных, включая геокодирование.

ОТЧЁТ - на этой вкладке собраны команды для создания макетов отчётов.

РАСТР -на этой вкладке размещаются команды для работы с модулем MiRaster. Требуется премиум-лицензия, чтобы включить все команды.

Специальная, особенная вкладка левее всех остальных - **PRO**, где можно порешать вопросы, связанные с лицензированием, добраться до справки и получить информацию о программе. Одна из ключевых групп на этой вкладке - **Настройки**, где можно выбрать настройки для различных функций. Она организована из нескольких подгрупп: **Система**, **Окна** и **Устройства**.

Вкладка ГЛАВНАЯ

Вкладка **ГЛАВНАЯ** содержит как отдельные команды, так и списки команд для доступа файлов, окон и программ. Вкладка **ГЛАВНАЯ** доступна на ленте, когда она не свёрнута.

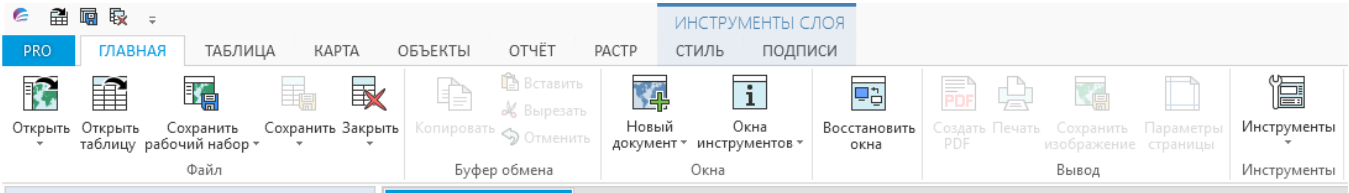


Рисунок 2.3 – Вкладка «Главная»

Группа Файл. Эти команды позволяют открывать источники данных и другие ресурсы, например, рабочие наборы, таблицы, программы, карты основы, веб-службы и соединения с СУБД. В эту группу включены команды, которые позволяют закрывать ресурсы и сохранять рабочие наборы.

Таблица 2.1 – Команды на вкладке «Главная» группы «Файл»

	<i>Открыть таблицу</i>	(Ctrl+O)	Открывает одну или несколько таблиц MapInfo, Microsoft Access или Excel, ESRI шейп-файлов, растровых и регулярных изображений, SQLite, пакеты геоданных GeoPackage и другие
--	------------------------	----------	---

	<i>Сохранить рабочий набор</i>	Ctrl+ K	Сохраняет текущий сеанс работы в рабочем наборе
	<i>Сохранить копию рабочего набора</i>		Сохраняет сеанс работы в новом рабочем наборе
	<i>Сохранить</i>	(Ctrl+ S):	Сохранить таблицу позволяет сохранить изменённую таблицу. Появляется, когда в таблицу внесены изменения.
			Сохранить копию: позволяет сохранить таблицу с другим именем, с другой проекцией и в другом формате.
			Закрыть таблицу: позволяет закрывать одну или
			Закрыть СУБД: позволяет закрывать соединение
			Закрывает все таблицы и текущий рабочий набор

Группа Буфер обмена

Эти команды позволяют пользоваться буфером обмена, чтобы копировать и вставлять выбранные объекты.

Таблица 2.2 – Команды на вкладке «Главная» группы «Буфер обмена»

	<i>Копировать</i>	Ctrl+ C	Копирует выбранные данные и помещает их в буфер обмена.
	<i>Вставить</i>	Ctrl+ V	Вставляет данные из буфера обмена. Включено, когда в буфере обмена имеются скопированные данные.
	<i>Вырезать</i>	Ctrl+ X	Вырезает выбранные данные и помещает их в буфер обмена. Включена, когда в таблице выбраны данные или выполнен SQL-запрос.
	<i>Отменить</i>	Ctrl+ Z	Отменяет последнее действие.

Группа Окна

В этой группе имеется раскрывающийся список окон новых документов и связанных с работой с окнами команд.

Таблица 2.3 – Команды на вкладке «Главная» группы «Окна»

	<i>Новый документ</i>	Раскрывающийся список: Окна новых документов	
	<i>Карта</i>	F3	Позволяет отображать таблицу на карте

	Список	(F4)	Позволяет отображать и менять данные в формате табличной
	Легенда	(Shift+ F3)	Позволяет создавать разделы
	Отчёт	F5	Позволяет упорядочивать/анотировать окна для печати
	3D-карта	(F11)	Позволяет отображать карту в трёх измерениях
	Карта-призма	(F10)	Позволяет создавать карту-призму на основе окна текущей карты
	Районирование	(Shift+ F4)	Позволяет отображать и обрабатывать таблицу по районам
Раздел Команды для работы с окнами			
	Дубль окна	(Ctrl+Shift+C)	Позволяет копировать текущее окно документа
	Обновить окно	(Ctrl+ D)	Позволяет перерисовать Активное окно
	Скрыть строку состояния	Показывает или скрывает Строку состояния в нижней части интерфейса	
Окна инструментов			
	Программы окна	Раскрывающийся список разделён на два раздела: Окна инструментов и вложенные окна Проводника . В списке перечислены следующие команды	
	Mapbasic	(Ctrl+Shift+B)	Позволяет отображать mapbasic-команды в специальном окне
	Проводник	Ctrl+Shift+E	Позволяет открывать специальное окно Проводник . В этом окне перечислены все открытые ресурсы - карты, слои, таблицы, окна и соединения
	Информация	Ctrl+Shift+I	Позволяет открывать окно Информация , которое используется инструментом Информация .
	Линейка		Открывает окно Линейка .
	Сообщение		Открывает окно Сообщение
	Статистика	(Ctrl+Shift+Z)	Позволяет отображать окно статистики
	Задачи	(Ctrl+Shift+K)	Позволяет отображать выполняемые задачи.
	Переместиться по карте	Позволяет ввести адрес или наименование населённого пункта, к которому требуется перейти на карте	
	Тематика	(Ctrl+Shift+G)	Позволяет отображать тематические легенды текущей карты
	Инструменты	(Ctrl+Shift+U)	Позволяет сконфигурировать программы Mapbasic, чтобы они выполнялись автоматически при запуске Mapinfo Pro

Раздел Вложенные окна Проводника			
	<i>Окна</i>	Показывает список открытых слоёв, который можно сортировать, в котором можно выполнять поиск, который можно показывать или сворачивать	
	<i>Слои</i>	Ctrl+Shift+ L	Позволяет открывать список слоёв в окнах Слои или Проводник . Позволяет добавлять и удалять слои, а также настраивать свойства слоёв
	<i>Соединения</i>	Выводит список всех открытых соединений	
	<i>Таблицы</i>	(Ctrl+Shift+T)	Позволяет отображать список открытых таблиц
	<i>Восстановить окна</i>	Гарантирует, что плавающие окна и панели инструментов позиционируются в пределах экрана	

Группа Вывод

Эти команды позволяют настраивать и печатать содержимое окон.

Таблица 2.5 – Команды на вкладке «Главная» группы «Вывод»

	<i>Создать</i>		Распечатывает PDF-версию текущего окна документа
	<i>Печать</i>	Ctrl+P	Печать содержимого окна
	<i>Сохранить изображение</i>		Экспорт окна в растровый формат или метафайл
	<i>Параметры страницы</i>		Настройка параметров печати - размеры листа, ориентацию и ширину полей

Группа Инструменты

Команда **Инструменты** разворачивается, чтобы отобразить раскрывающийся список, состоящий из трёх вкладок, в котором можно проверить, какие MapBasic-программы выполняются, зарегистрированы или выполнялись ранее.

Таблица 2.6 – Команды на вкладке «Главная» группы «Инструменты»

Вкладка	Описание
Зарегистрировано	Список установленных инструментов, включая автоматически загружаемые при запуске MapInfo Pro. Щелкните по названию инструмента, чтобы проверить его описание. Показываются кнопки загрузки, выгрузки, правки информации о зарегистрированном инструменте и отмены регистрации программы-инструмента.

Последние	Список недавно использованных программ-инструментов.
-----------	--

Вкладка ТАБЛИЦА

Вкладка **ТАБЛИЦА** содержит команды и списки команд для работы с таблицами.

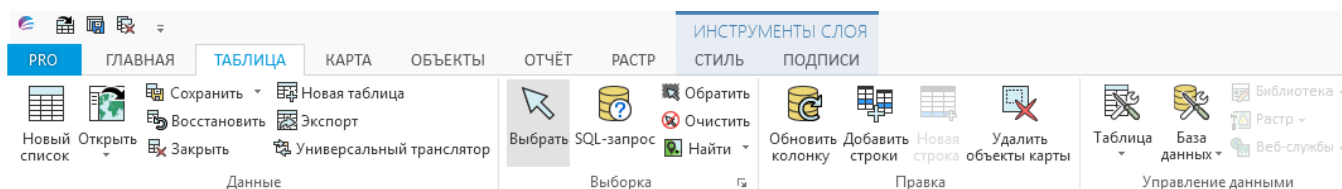


Рисунок 2.4 – Вкладка «Таблицы»

Группа Данные

Эти команды позволяют изменять содержимое активного окна **Список**.

Таблица 2.7 – Команды на вкладке «Таблица» группы «Данные»

	<i>Новый Список</i>	F4	Создаёт новое окно Список , в котором данные отображаются в табличной форме
	<i>Открыть</i>	Ctrl+Shift+O	Открывает разнообразные ресурсы, которые можно включить в отчёт
	<i>Сохранить</i>	Ctrl+S	Сохранить таблицу - сохраняет изменения, внесённые в таблицу. Сохранить запрос - сохраняет запрос. Сохранить копию - сохраняет новую таблицу, построенную на основе существующей
	<i>Восстановить</i>	Отменяет правку таблицы и возвращает к состоянию после предыдущего сохранения	
	<i>Заккрыть</i>	Заккрыть одну или более таблиц	
	<i>Новая таблица</i>	Ctrl+N	Создает новую таблицу
	<i>Экспорт</i>	Экспорт таблицы в таблицу в другом формате	
	<i>Универсальный транслятор</i>	Эта утилита импортирует и экспортирует данные MapInfo Pro из и в другие популярные форматы картографических данных	

Группа Выборка

Эти команды обеспечивают дополнительные возможности выбора объектов.

Таблица 2.8 – Команды на вкладке «Таблица» группы «Выборка»

<i>Выбрать</i>		Выбирает один или несколько объектов на карте или в отчёте или записи в списке
----------------	--	--

SQL-запрос		Создаёт выборку по SQL-выражению
Обратить		Обращает выбор - отменяет выбор объектов на карте или в отчёте или записей в списке и выбирает все остальные объекты. Доступна, когда имеются выбранные объекты или записи.
Очистить	Ctrl+W	Отменяет выбор объектов на карте и в отчёте или записей в списке
Найти	Ctrl+Q	Находит выбранный объект
Отметить	Ctrl+F	Находит объекты по какому-либо критерию и наносит на карту отметку-маркер.

Группа Правка и Управление базами данных

Таблица 2.9 – Команды на вкладке «Таблица» группы «Выборка»

	Обновить колонку	Позволяет заполнить колонку значениями, добавить в таблицу новую (временную) колонку, используя данные из другой таблицы, перемещать значения из одной колонки в другую	
	Добавить строки	Добавляет строки одной таблицы к другой таблице. Эти две таблицы должны иметь одинаковые колонки, расположенные в одинаковом порядке	
	Добавить новую строку	Ctrl+E	Добавляет новую пустую строку в самом конце активного окна Список
	Удалить объекты карты	Удаляет выбранные объекты карты, оставляет атрибутивные значения колонок нетронутыми	
	Таблицы	Включает в себя работу с таблицами, в частности: изменение структуры, упаковку таблицы, удаление и переименование таблицы	

Вкладка КАРТА

Вкладка **Карты** включает в себя следующие группы: **Данные, Выборка, Навигация, Подписи и Настройки.**

Таблица 2.10 – Команды на вкладке «Карта» группы «Данные»

Кнопка	Команда	Комбинация клавиш	Описание
	Карта	F3	Представление данных на карте.
	Открыть	Ctrl+Shift+O	Открывает разнообразные ресурсы, которые можно включить в отчёт
	Добавить тематику	F9	Создает тематические карты, на которой в графической форме представлены

			данные, лежащие в основе карты
	<i>Добавить к карте</i>	Shift+F3	Позволяет добавить Легенду, Направляющие к карте, отобразить Масштабную линейку
	<i>Косметический</i>	Позволяет удалять или сохранять объекты косметического слоя. Включено, когда на активной карте существуют косметические объекты	

Группа Выборка

Эти команды обеспечивают выбор объектов.

Таблица 2.10 – Команды на вкладке «Карта» группы «Выборка»

Команда	Кнопка	Комбинация клавиш	Описание
<i>Выбрать</i>			Выбрать - выбор графических объектов или записей на карте, в отчёте или списке. Выбор в круге - выбирает все объекты внутри заданного круга. Выбор в прямоугольнике - выбирает все объекты внутри заданного прямоугольника. Выбор в полигоне - выбирает все объекты внутри заданного полигона. Выбор в границах - выбирает все объекты внутри границ объекта на другом слое (например, города внутри административного района)
<i>SQL-запрос</i>			Создаёт выборку по SQL-выражению
<i>Обратить</i>			Обращает выбор -отменяет выбор объектов на карте или в отчёте или записей в списке и выбирает все остальные объекты. Доступна, когда имеются выбранные объекты или записи
<i>Очистить</i>		Ctrl+W	Отменяет выбор объектов на карте и в отчёте или записей в списке
<i>Найти</i>			Найти (Ctrl+Shift+F) - выбирает объект/запись и найти выборку во всех окнах. Поиск адреса - находит объект по адресу на сервере геокодирования. На карте появляется отметка-маркер. Отметить (Ctrl+F) - находит объекты по какому-либо критерию и наносит на карту отметку-маркер

Группа Навигация

Эти команды изменяют внешний вид карт.

Таблица 2.11 – Команды на вкладке «Карта» группы «Навигация»

Кнопка	Команда	Комбинация клавиш	Описание
	<i>Сдвиг</i>		Изменить центр карты перетаскивая изображение в окне.
	<i>Увеличивающая лупа</i>		Увеличивает изображение на карте или в отчете
	<i>Уменьшающая лупа</i>		Уменьшает изображение на карте или в отчете
	<i>Предыдущий вид</i>	<i>Alt+Стрелка влево</i>	Вернуться к предыдущему виду карты.
	<i>Переместить</i>		Позволяет ввести адрес или наименование населённого пункта, к которому требуется перейти на карте
	<i>Показать</i>		Раскрывает всплывающее окно, которое позволяет показать слой полностью с выборкой, выбранные объекты, слой или карту полностью

Группа Подпись

Эти команды изменяют подписи на картах. При помощи данного инструмента можно нанести индивидуальную подпись в том месте, на которое указывает курсор.

Группа Настройки

Эти команды обеспечивают дополнительные средства для оформления карт.

Таблица 2.12 – Команды на вкладке «Карта» группы «Настройка»

Команда	Кнопка	Комбинация	Описание клавиш
<i>Инструменты карты</i>		S	Открывает окно Линейка .
		E	Информация: отображает информацию об объектах карты в табличной форме.
		Ctrl+Shift+Z	Статистика: позволяет отображать или прятать окно Статистика
			Геолинк: запускает файл или URL-адрес, ассоциированный с активным объектом карты, подписью или ячейкой списка.
		Ctrl+Shift+E	Проводник: позволяет открывать специальное окно Проводник , предназначенное для работы с рабочими наборами и отдельными таблицами.
<i>Инструменты карты</i>		Ctrl+Shift+D	Перерисовка: команда, которая позволяет приостановить / включить

			перерисовку карты.
<i>Районирование</i>		Shift+F4	В Районирование : позволяет показать или работать с таблицей в окне районирования
<i>Режимы окна карты</i>		Изменяет настройки существующего окна карты	

Вкладка ОБЪЕКТЫ

Вкладка **ОБЪЕКТЫ** содержит команды и списки команд для работы с таблицами.

Группа Буфер обмена

Эти команды позволяют пользоваться буфером обмена, чтобы копировать и вставлять выбранные объекты.

Группа Выборка

Эти команды обеспечивают выбор объектов (аналогично вкладке «Карта» группы «Выборка»).

Группа Правка

Эти команды позволяют исправлять объекты карты.

Таблица 2.13 – Команды на вкладке «Объекты» группы «Правка»

Кнопка	Команда	Комбинация клавиш	Описание
	<i>Выбрать изменяемый объект</i>	Ctrl+T	Выбор объекта, который будет изменяться.
	<i>Освободить изменяемый объект</i>	Ctrl+Delete	Освобождает изменяемый объект.
	<i>Удалить часть</i>	Удаляет часть объекта на карте, используя выбранный объект для определения области, которая будет удалена	
	<i>Удалить внешнюю часть</i>	Удаляется внешняя часть изменяемого объекта, которая остается свободной от перекрытия объектом, используемым в качестве «стирающего».	
	<i>Объединить</i>	Объединить выбранные объекты - объединяет отдельные объекты карты в единый объект. Объединить используя колонку - объединяет объекты на основе табличных данных.	
	<i>Разделить</i>	Разделяет изменяемый объект объектом-шаблоном. Разрезать изменяемый объект - разрезает изменяемый	

		объект объектом-шаблоном. Разрезать изменяемый объект, используя полилинию – разрезает изменяемый объект объектом-шаблоном полилинией.
	<i>Разъединить</i>	Разделяет объекты и их данные на составные части (полигоны, полилинии и группы точек).
	<i>Буфер</i>	Буферные объекты - позволяет создавать буферные зоны вокруг выбранного объекта (объектов). Таблица буферных зон - сохраняет буферные объекты в таблице. Выпуклый контур - позволяет создавать контур (полигон) вокруг выбранных объектов
	<i>Узлы</i>	Клавиша S Привязка к узлам - в режиме совмещения узлов (клавиша S) создаваемый или передвигаемый узел совмещается с ближайшим узлом в окрестности заданного размера. Изменить форму - позволяет изменять форму полигонов, полилиний, дуг, линий и точек с помощью передвижения, добавления и удаления узлов и сегментов линий. Добавить узел (Ctrl+Shift+N) - Добавляет узел к области, ломаной или линии.
	<i>Коррекция топологии</i>	Проверяет полигоны на корректность данных: самопересечения и перекрытия
	<i>Сдвиг / поворот</i>	Сдвиг объекта - перемещает выбранный объект(ы) на указанное расстояние, в заданном направлении. Поворот объекта - поворачивает объект(ы) на заданный угол.
	<i>Превратить в полилинии</i>	Позволяет преобразовать выбранные объекты в полилинии

Группа Создать

Эти команды позволяют создавать объекты на карте.

Таблица 2.14 – Команды на вкладке «Объекты» группы «Создать»

Кнопка	Команда	Комбинация клавиш	Описание
	<i>Объекты</i>		Вставляет в карту объекты, которые представляют собой точки (условные знаки), текст, линии и области
	<i>Стиль</i>	Alt+F8	Стиль символа - изменяет размер, цвет и тип символа.
		(Shift+F8)	Стиль линии - изменяет цвет, вид и толщину линии.

		(Ctrl+F8)	Стиль полигона - изменяет цвет, тип линии для границы и вид заливки замкнутого объекта.
		(F8)	Стиль текста - изменяет цвет, шрифт и размер текста
	<i>Полигоны</i>	Превратить в области - меняет тип выбранных объектов на тип полигон. Замкнуть (полилинии в полигоны) - создаёт регионы в замкнутых областях, образованных полилиниями. Зоны транспортной доступности (Объекты) - создаёт зоны доступности вокруг объектов по времени или расстоянию. Зоны транспортной доступности (Таблица) - создаёт зоны доступности по времени или расстоянию вокруг объектов таблицы. Полигоны Вороного (объекты) - разделяет карту на ячейки по заданному набору точек. Границы полигонов Вороного являются отрезками	

Вкладка ОТЧЁТ

Вкладка **ОТЧЁТ** содержит команды и списки команд для работы с отчётами.

Группа Страница

С помощью этих команд можно создавать и настраивать свойства отчёта.

Таблица 2.15 – Команды на вкладке «Отчет» группы «Страница»

Кнопка	Команда	Комбинация клавиш	Описание
	<i>Новый отчет</i>	F5	Добавляет новое окно Отчёт
	<i>Настройка параметров печати</i>		Открывает диалог Настройка печати , в котором можно настроить параметры страницы: размер листа, ориентацию (книжную или альбомную) и границы, используемые в отчёте
	<i>Вывод</i>		Печать: позволяет выводить на печать содержимое окна. Создать: позволяет распечатывать PDF-версию текущего окна документа. Сохранить: позволяет экспортировать окна в растровый формат или метафайл.

Группа Буфер обмена

Эти команды позволяют пользоваться буфером обмена, чтобы копировать и

вставлять выбранные объекты.

Группа Вставить

Эти команды позволяют добавлять содержимое в отчёт.

Таблица 2.16 – Команды на вкладке «Отчет» группы «Вставить»

Кнопка	Команда	Комбинация клавиш	Описание
	<i>Карта</i>		Выполните эту команду, чтобы добавить карту в новую или существующую рамку отчёта
	<i>Легенда</i>		Выполните, чтобы добавить в отчёт легенду. Эта команда активна, когда в отчёте уже имеется карта.
	<i>Список</i>		Выполните эту команду, чтобы добавить список в новую или существующую рамку отчёта.
	<i>Текст</i>		Добавляет текст в Отчет
	<i>Изображение</i>		Выполните, чтобы добавить в отчёт изображение
	<i>Объекты</i>		Здесь перечисляются команды, которые можно использовать, чтобы вставлять элементы в отчёт: Символ, Масштабная линейка, Линия, Полилиния, Эллипс, Прямоугольник
	<i>Рамки</i>		В списке Рамки перечислены следующие команды: Новая рамка, Удалить содержимое, Удалить (рамку)

Группа Стил и Правка

Эти команды позволяют управлять стилями оформления текста, областей, линий, символов, рамок и разделов, а также настраивать отчёт.

2.2 Основы работы в MapInfo Pro 16.0

2.2.1 Регистрация растровых изображений и работа с таблицами MapInfo Pro

Растровое изображение - это компьютерное представление рисунка, фотографии или иного графического материала в виде набора точек растра. Если имеется сканер с соответствующим программным обеспечением, то растровые файлы можно создавать с его помощью. MapInfo Pro может читать и показывать растровые изображения, созданные программами сканирования.

Что значит зарегистрировать растровое изображение?

Когда вам нужно зарегистрировать растровое изображение, вы вводите координаты карты (т.е. широту и долготу) и задаете, как точки растрового изображения связаны с этими координатами. Для того, чтобы MapInfo Pro смогла работать с растровым изображением, а именно выполнять географические вычисления, такие как, рассчитывать расстояния и площадь, вам необходимо зарегистрировать каждое растровое изображение до того, как начать работать с ним

на экране в среде MapInfo Pro.

Если открываете файл растрового изображения в первый раз, MapInfo Pro запрашивает: следует ли зарегистрировать изображение или использовать его просто для показа. Нажмите на кнопку регистрации, чтобы открыть диалог **Регистрация изображения**. Заполнив этот диалог, вы зарегистрируете растровое изображение в заданной картографической проекции. В дальнейшем эта информация будет храниться в ТАВ-файле. Когда в следующий раз вы откроете файл с растровым изображением, повторно регистрировать его не придётся. Таким образом, регистрировать растровое изображение нужно только один раз.

Как открыть растровое изображение

Когда вы открываете файл с растровым изображением, вам нужно зарегистрировать его, определив координаты контрольных точек изображения. Используя векторную карту как опорную, вы определяете координаты контрольных точек и находите соответствующие им точки на растровом изображении. Эта информация о координатах позволяет MapInfo Pro определить местоположение, масштаб и поворот изображения для того, чтобы вы могли наложить векторные данные на слой изображения. Информация о координатах сохраняется в ТАВ-файле, который создается в процессе регистрации. ТАВ-файл позволяет вам повторно открывать файл с растровым изображением гораздо быстрее.

Регистрация растрового изображения необходима, когда в первый раз открываете его в MapInfo Professional. Однако, если вы не предполагаете использовать растровое изображение вместе с векторными данными или растровый слой уже содержит информацию о привязке, регистрация изображения не обязательна.

Регистрация координат растрового изображения

Для того чтобы MapInfo Pro 16.0 показывала в окне **Карта** растровое изображение правильно и векторные данные накладывались поверх него без искажений, следует провести регистрацию растрового изображения. Регистрация проводится в диалоге **Регистрация изображения**. Здесь вы определяете координаты точек привязки, а также тип проекции растрового изображения.

Каждая контрольная точка - это пара координат, которые вы определили для данных точек растрового изображения, и, которые впоследствии используются MapInfo Pro для совмещения с другими слоями. Очень важно точно расставлять контрольные точки при регистрации растрового изображения. Если контрольные точки размещены аккуратно, MapInfo Pro будет показывать растровое изображение без искажений и поворотов. При наложении векторных данных MapInfo Pro таким образом трансформирует векторную информацию, чтобы добиться правильного взаимного расположения раstra и векторных слоев («притягивает к растру»).

2.2.2 Создание и открытие таблиц в MapInfo Pro 16.0

Таблица - основная информационная единица MapInfo. Она представляет собой слой, список, саму карту.

Все таблицы в MapInfo состоят, по крайней мере, из двух различных файлов. Первый содержит данные, а второй – описание структуры данных:

- *.ТАВ: этот файл содержит описание структуры данных таблицы. Он представляет собой небольшой текстовый файл, описывающий формат того файла, который содержит данные.
- *.DAT или *.WKS, .XLS: этот файл содержит атрибутивные данные.
- *.MAP: этот файл содержит графические объекты, каждой записи соответствуют координаты X и Y.
- *.ID: этот файл содержит список указателей (индекс) на графические объекты, позволяющий MapInfo быстро находить объекты на Карте.

Таблицы, содержащие растровые изображения, хранят данные в файлах-компонентах форматов BMP, TIF или GIF.

Для отображения на карте объектов создают таблицы. Для этого:

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Файл** нажмите **Новая таблица**.
2. Появится диалоговое окно **Новая таблица**, в котором предлагается выбрать способ создания таблицы: показать списком, показать картой, добавить к карте, а также выбрать структуру таблицы: создать новую или как в таблице.
3. Нажмите кнопку **Создать**.
4. Выйдет диалоговое окно структуры таблице, в котором можно создать поля таблицы и установить критерии их написания.
5. Затем необходимо создать структуру новой таблицы.
6. Нажмите кнопку **Создать** и задайте имя Таблицы.

Почти все операции в MapInfo Pro 16.0 начинаются с открытия таблицы. Таблица содержит информацию, которую можно отобразить на географических картах или в списках.

Для того чтобы открыть локальную таблицу (файл с данными, хранящийся на вашем компьютере):

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Файл** нажмите сначала **Открыть**, затем **Таблица**-откроется диалог **Открыть**.

2. Выберите файл **Граница**, который надо открыть. Выберите тип данных в списке **Тип файлов**, которые требуется открыть: **Тип файла Mapinfo (*.tab)**.

3. В списке **Представление** выберите вид, в котором будете анализировать данные:

– **Как получится** - MapInfo Pro автоматически выбирает наиболее подходящий способ представления таблицы в окне карты. Если данные содержат графические объекты, MapInfo Pro откроет таблицу в окне карты. Если уже существует открытое окно карты и ваши данные могут быть нанесены на эту карту, MapInfo Pro автоматически откроет таблицу в текущем окне карты. Если данные не содержат графические объекты, MapInfo Pro попытается открыть таблицу в окне списка. Если в таблице не содержится ни графических, ни табличных данных, MapInfo Pro использует режим **Скрыть** (данные не будут выводиться на экран).

– **Списком** - MapInfo Pro откроет таблицу в окне списка.

– **В активной карте** - MapInfo Pro добавит ваши данные в окно активной

карты.

- **В новой карте** - MapInfo Pro откроет таблицу в новом окне карты.
- **Скрыть** - MapInfo Pro откроет таблицу, которая будет доступна для любых операций, но данные отображаться не будут.

Примечание: Когда вы открываете таблицу и выбираете значение из списка возможных представлений, MapInfo Pro 16.0 запоминает выбор, и для следующей таблицы использует тот же вариант.

4. Выберите тип **В активной карте**.

5. Чтобы открыть файл, сделайте одно из следующих действий:

- Дважды щелкните на файле, который надо открыть.
- Щелкните на файле, который надо открыть, или выделите файл из списка и щелкните на кнопке **Открыть**.

MapInfo Pro 16.0 откроет файл данных.

Чтобы открыть сразу несколько таблиц, выбирайте файлы таблиц, удерживая нажатой либо клавишу **Shift** для выбора нескольких последовательно расположенных файлов, либо клавишу **Ctrl** для выбора файлов в произвольном порядке.

2.2.3 Создание и работа с объектами в MapInfo Pro 16.0

Средства рисования и редактирования в MapInfo Pro 16.0 позволяют создавать и изменять любой объект карты. Простые команды, обычно, доступны на вкладке **ОБЪЕКТЫ**. Для упрощения работы с объектами в режиме редактирования дополнительно показываются узлы, центроиды, направления линий.

В MapInfo Pro 16.0 имеется полный набор команд для рисования и редактирования. Эти команды позволяют создавать и изменять объекты на картах. Кроме того, они дают возможность менять цвета объектов, типы штриховок и линий, символов и вид текста. С помощью этих команд можно не только корректировать существующие объекты карты. Можно рисовать самые разнообразные объекты, которые затем можно использовать при географическом анализе. Например, можно рисовать окружности, полигоны и другие области, а затем использовать их для поиска точек или других объектов.

Примечание: Создавать и редактировать объекты на карте можно только в том случае, если слой является изменяемым.

Команды рисования объектов

Команды рисования объектов позволяют создавать на карте области, линии, точки, символы и текст. Типы областей: многоугольник, эллипс, прямоугольник и прямоугольник с закругленными углами. Типы линий: прямая, ломанная-полилиния и дуги.

Команды изменения формы

Команды изменения формы объектов позволяют изменять геометрическую форму объектов на карте. Можно добавлять и удалять узлы существующих объектов,

изменять объекты, перемещая и совмещая узлы.

Команды изменения формы находятся на вкладке ленты **ОБЪЕКТЫ** в группе **Правка** в динамически обновляемом списке - выбранная последней команда рисования становится активной в ленте.

Команды изменения стилей объектов

Команды изменения стиля объектов позволяют настраивать отображение символов, линий, полигонов и текста на карте.

Команды рисования объектов находятся на вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе **Создать** в списке **Вставить**.

Создание объектов

В MapInfo Pro 16.0 можно создать следующие объекты: дуги, эллипсы, окружности, линии, прямоугольники и прямоугольники со скругленными углами, полигоны, полилинии.

Данные объекты можно рисовать непосредственно на Косметическом слое (и позже сохранять их на другой или на новый слой) или создавать изменяемый слой карты и рисовать объекты на нем.

Создание полигонов и полилиний

Рисование полигонов и полилиний отличается от рисования других форм в том смысле, что их форму можно потом скорректировать вручную.

Создание полигона:

1. Сделайте слой, на котором требуется нарисовать объекты, изменяемым. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Окна** сначала нажмите **Окна инструментов**, а затем выполните команду **Слои** из раскрывающегося списка, чтобы открыть окно **Слои**.

Также слои можно проверить в окне **Проводник**.

Отметьте флажок **Изменяемый** рядом с названием слоя, чтобы **включить** режим выбора на слое.

Отметьте флажок **Доступный** рядом с названием слоя, чтобы **включить** режим выбора на слое.

2. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Создать** сначала нажмите **Объекты**, а затем **Полигон**. Курсор примет вид перекрестия.

3. Укажите на точку на карте, с которой начнёте рисовать контур полигона.

4. Нажимая на кнопку мыши, добавляйте сегменты к полигону.

5. Когда нужно будет замкнуть полилинейный объект в область, дважды нажмите кнопку мыши.

Последний узел можно удалить нажатием клавиши **BACKSPACE**.

Примечание: Если в ходе такой операции в объекте останется только один узел, то он не будет удален.

Создание полилинии:

1. Сделайте слой, на котором требуется нарисовать объекты, изменяемым. На

вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Окна** сначала нажмите **Окна инструментов**, а затем выполните команду **Слои** из раскрывающегося списка, чтобы открыть окно **Слои**.

Также слои можно проверить в окне **Проводник**.

Отметьте флажок **Изменяемый** рядом с названием слоя, чтобы **включить** режим выбора на слое.

Отметьте флажок **Доступный** рядом с названием слоя, чтобы **включить** режим выбора на слое.

2. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Создать** сначала нажмите **Объекты**, а затем **Полилиния**. Курсор примет вид перекрестия.

3. Укажите на точку на карте, с которой начнёте рисовать полилинию.

4. Нажимая на кнопку мыши, добавляйте точки к полилинии.

5. Когда нужно будет прекратить формировать полилинию, дважды нажмите кнопку мыши.

Примечание: Полилинии состоят из нескольких линейных сегментов, которые считаются одним объектом. В отличие от линий, созданных командой **Линия**, полилинии можно сглаживать в непрерывную линию с помощью команды **Сглаживание линий** (на вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе **Правка** нажмите **Коррекция топологии** и **Сглаживание линий**). Можно удалить последний узел нажатием клавиши **BACKSPACE**. Если в ходе такой операции в объекте останется только один узел, то он не будет удален.

Стили объекта

MapInfo Pro 16.0 рисует объекты, используя настройки, установленные по умолчанию для данного слоя: цвет, штриховку, тип линии, символы и параметры текста. Стил по умолчанию может быть установлен в диалоге **Настройка стилей оформления**.

Выбранный стиль будет действовать также на все объекты, создаваемые впоследствии на этом слое.

Для замкнутых форм, таких, как окружности и прямоугольники, можно изменить цвет и штриховку, стиль и цвет границы, а также толщину линии границы. Для дуги линий возможно изменение типа линии, цвета и толщины. Кроме того, для отображения пересечения перекрестков и линий, находящихся на одном слое, можно задавать стиль пересечения линий. Использование стиля пересечений линий возможно только для линий одного стиля и цвета (но они могут быть разной толщины). Стил пересечений линий недоступен для сплошных линий и границ.

Любые изменения параметров объектов будут использоваться в течение всего сеанса работы, пока они не будут изменены на новые. Чтобы сохранить настройки, необходимо сохранить таблицу, содержащую объект.

Также изменить отображение объекта можно в окне **Слои** или **Проводник**. В окне **Слои** дважды щелкните по названию слоя, чтобы открыть диалог **Свойства слоя**. На вкладке **Отображение слоя** отметьте флажок **Единообразно**. Нажатие на одну из кнопок **стиля** открывает диалог, в котором выбирается оформление соответствующего объекта.

Примечание: Выбранные установки являются временными, если вы не сохраните таблицу в рабочем наборе.

Стиль полигона

Для того чтобы изменить стиль полигонов слоя, сделайте слой изменяемым в окне **Слои** или **Проводник**. Щелкните дважды по слою, чтобы открыть диалог **Свойства слоя**. На вкладке **Отображение слоя** отметьте флажок **Единообразно**.

В обоих случаях откроется диалог **Стиль региона**. В диалоге, который вызывается командой **Стиль областей** на вкладке **СТИЛЬ**, есть кнопка **Просмотр**.

1. В этом диалоге сделайте необходимые изменения стиля региона и нажмите **ОК**, чтобы сохранить новый стиль.

- **Штрих** - в этом разделе диалога **Стиль полигона** настраиваются штриховки и заливки региона.

- **Рисунок** - выберите одну из штриховок. Если вам не нужна штриховка, выберите **N**, тогда цвет узора и цвет фона будут недоступны. Если в списке Рисунок вы выбрали ровную заливку, показанную черным цветом, то Цвет фона недоступен.

- **Цвет** - в этом разделе можно выбрать цвет заливки или штриховки. В окошке Образец можно просматривать, как выглядит узор выбранного цвета. Выбранным цветом заполняются те части узора, которые на рисунке представлены черным. Поэтому, чтобы закрасить объект сплошным цветом, выберите черный квадратик как "узор" и затем собственно цвет. В окошке Образец будет видно, как цвет сочетается с рисунком штриховки.

- **Цвет фона** - установите флажок для показа фона или сбросьте, чтобы фон был прозрачным. Выберите цвет фона для объекта. Задавать цвет фона можно для узоров, наложенных на собственный белый фон. Цвет фона недоступен, если вы выбрали сплошной черный цвет штриховки.

- **Граница** - в этом разделе выбирается стиль оформления, цвет и толщина контура.

- **Стиль** - можно выбрать стиль линии границы.

- **Цвет** - можно выбрать цвет линии границы.

- **Толщина** - можно выбрать толщину линии границы. В поле **Пиксель** введите число, которое будет определять толщину линии в пикселях. В поле **Пунктов** выберите из списка толщину линии в типографских пунктах или введите число самостоятельно.

- **Образец** - в этом окошке показывается выбранные штриховки и цвета.

Изменение стиля линии

Для того чтобы изменить стиль оформления линии:

1. Для вызова диалога **Стиль линии** вы можете выполнить одно из следующих действий:

- Для того чтобы изменить стиль единственной линии, щелкните правой клавишей мыши по объекту и выберите команду **Сделать слой с выборкой редактируемым**. На вкладке **СТИЛЬ** включите команду **Применить стили** и

выберите команду **Стиль линий** в группе **Стиль**.

– Для того чтобы изменить стиль всех линий слоя, сделайте слой изменяемым в окне **Слои** или **Проводник**. Щелкните дважды по слою, чтобы открыть диалог **Свойства слоя**. На вкладке **Отображение слоя** отметьте флажок **Единообразно**.

2. В этом диалоге сделайте необходимые изменения стиля линии, и нажмите **ОК**, чтобы сохранить новый стиль.

– **Стиль** - выберите новый стиль линии из списка.

– **Цвет** - выберите новый цвет линии из палитры цветов. В окошке **Образец** как можно увидеть, как будет выглядеть линия.

– **Толщина** (в пикселях или пунктах) - выберите толщину линии. В поле **Пиксель** введите число, которое будет определять толщину линии в пикселях. В поле **Точек** выберите размер точки из списка или введите число самостоятельно.

– **Перекресток** - если вы выбрали стиль линии, состоящий из нескольких параллельных линий, то активизируется флажок **Перекресток**. Обратите внимание на то что: Режим Перекресток не действует на сплошные линии.

Режим Перекресток не действует на рамки.

Режим Перекресток не действует на многопроходные линии.

Изменения стиля символа

Для того чтобы изменить стиль оформления символа:

1. Выполните одно из следующих действий:

– Для того чтобы изменить стиль единственного символа, щелкните правой клавишей мыши по объекту и выберите команду **Сделать слой с выборкой редактируемым**. На вкладке **СТИЛЬ** включите команду **Применить стили** и выберите команду **Стиль символа** в группе **Стиль**.

– Для того чтобы изменить стиль всех символов слоя, сделайте слой изменяемым в окне **Слои** или **Проводник**. Щелкните дважды по слою, чтобы открыть диалог **Свойства слоя**. На вкладке **Отображение слоя** отметьте флажок **Единообразно**.

Откроется диалог **Стиль символа**.

2. Заполните диалог необходимыми настройками и нажмите **ОК**.

– **Наборы** - выберите один из доступных наборов символов. Кроме наборов, которые поставляются с MapInfo, в списке присутствуют все установленные шрифты Windows. Набор **Растровые символы** содержит созданные вами изображения символов (в формате bitmap), которые находятся в каталоге /CUSTSYMB.

– Окошко **Размер** - выберите размер. Максимальный размер 240 пунктов.

– **Символ** - выберите стиль символа из библиотеки.

– **Цвет** - выберите подходящий цвет символа.

– **Загрузить** - нажмите эту кнопку, если надо добавить ваш собственный символ и обновить список. Если запускаете MapInfo Pro после добавления новых растровых символов, то кнопку **Загрузить** нажимать не надо.

– **Вид полностью** - нажмите эту кнопку, чтобы просмотреть укрупнённое изображение символа в отдельном окне.

– **Угол поворота** - задайте в окошке градус, от 0 до 360, на который будет повернут символ.

– **Кайма** - в этом разделе диалога можно задать кайму. Выберите:

Нет: чтобы каймы не было.

Белая: чтобы кайма была белого цвета.

Чёрная: чтобы кайма была чёрного цвета.

– **Эффекты** - в этом разделе диалога настраиваются специальные визуальные эффекты отображения символа. Не все эти эффекты отображаются всё время. Можно выбрать следующее:

Жирный символ: чтобы символ прорисовывался жирным.

Добавить тень: чтобы символ прорисовывался с тенью под ним.

Добавить фон: чтобы символ отобразился вместе с тем фоном, с которым он был создан. **Покрасить одним цветом:** чтобы все не белые пиксели растрового символа стали того цвета, который вы выберете из палитры.

Показать полностью: чтобы символ отобразился в своих истинных размерах.

– **Образец** - когда выбирается стиль символа, то в этом окошке диалога виден пример оформления.

Изменения стиля текста

Для изменения стиля текста:

1. Выполните одно из следующих действий:

– Для того чтобы изменить стиль единственного текстового блока, щелкните правой клавишей мыши по объекту и выберите команду **Сделать слой с выборкой редактируемым**. На вкладке **СТИЛЬ** включите команду **Применить стили** и выберите команду **Стиль текста** в группе **Стиль**.

– Для того чтобы изменить стиль текстовых блоков слоя, сделайте слой изменяемым в окне **Слои** или **Проводник**. Щелкните дважды по слою, чтобы открыть диалог **Свойства слоя**. На вкладке **Отображение слоя** отметьте флажок **Единообразно**.

Появится диалог **Стиль текста**.

2. Заполните диалог необходимыми настройками и нажмите **ОК**.

– **Шрифт** - выберите шрифт и размер из списка.

– **Размер** - выберите размер букв из списка справа от списка Шрифт.

– **Цвет текста** - открывает палитру цветов для символов в тексте.

– **Фон** - в этом разделе можно задать настройки фона вокруг выбранного текста. Выберите одно из следующих:

Нет - не показывать кайму и рамку вокруг текста.

Кайма - показывать текст с каймой.

Рамка - поместить текст в рамку.

Цвет - выберите цвет рамки и каймы из палитры.

– **Эффекты** - в этом разделе можно задать настройки эффектов для выбранного текста. Не все эти эффекты отображаются все время. Можно выбрать следующее:

Жирный - чтобы текст прорисовывался жирным.

Курсив - чтобы сделать текст наклонным.

Подчеркнутый - чтобы текст был подчеркнутым.

Капитель - чтобы преобразовать текст к верхнему регистру.

Тень - показывать буквы с серой тенью.

Разрядка - увеличить расстояние между буквами в два раза.

– **Образец** - В окошке показывается, как сделанные установки влияют на вид текста.

3. Нажмите на **Просмотр**, чтобы увидеть, как текст будет выглядеть на карте, и затем нажмите **ОК**.

Трассировка полилиний и полигонов

Если вы хотите нарисовать новый полигон или полилинию, вы можете использовать режим **автотрассировки** для трассировки узлов существующих полигонов или полилиний. Режим **автотрассировки** работает только при использовании полигеометрических команд (добавляя полилинии, полигоны или выбирая в полигоне), при включённом режиме **совмещения** узлов. С помощью **автотрассировки** можно использовать границы существующих объектов, для того чтобы совместить совпадающие сегменты сложных линий.

Работа с текстом на карте

Несмотря на то, что механизм автоматического подписывания в значительной степени удовлетворяет потребностям текстового оформления карт и отчетов, остается необходимость создания текстовых объектов с помощью команды **Текст** для оформления готовых карт (различные заголовки, подзаголовки и т.п.).

В отличие от подписей, текстовые объекты не привязаны к данным.

Чтобы создать текстовый объект, убедитесь в том, что слой, в котором вы намереваетесь разместить этот текст, изменяем, и на панели Пенал выберите команду **Текст**. Указатель мыши в активном окне приобретет форму буквы "I". Подведите его к месту, где вы хотите разместить текст, и напечатайте его.

Редактирование объектов

В MapInfo Pro 16.0 имеются все необходимые средства редактирования графических объектов. Для того чтобы приступить к обработке, требуется сделать слой, который требуется отредактировать, изменяемым (на вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Окна** с начала нажмите **Окна инструментов**, а затем выполните команду **Слой** из списка - откроется окно **Слой**, где следует отметить флажок **Изменяемый** рядом с названием слоя).

Чтобы изменить объект:

1. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Выборка** сначала нажмите кнопку **Выбор**, а затем кнопку **Выбор**. Щелкните по объекту карты.

Если вы изменяете линию, то на каждом конце линии появятся маркеры.

Если вы изменяете полигональный объект, маркеры будут стоять в углах

прямоугольника, описанного вокруг него.

2. Переместите объект на новое место или измените тип линий, штриховки, вид символа и т.д.

Удаление объектов

Чтобы удалить объект:

1. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Выборка** сначала нажмите кнопку **Выбор**, а затем кнопку **Выбор**. Щелкните по объекту карты.

2. Выполните одно из следующих действий:

– На вкладке **КАРТА** в группе команд **Буфер обмена** нажмите **Вырезать** (или нажмите клавишу **Delete**).

При использовании любого из этих способов, MapInfo Pro удалит выделенные объекты. Чтобы просматривать при редактировании центры объектов, направления линий или узлы объектов, следует установить соответствующие флажки в диалоге **Свойства слоя**.

Изменение формы объектов

Программа позволяет изменять геометрическую форму областей, линейных (линии, полилинии и дуги) и точечных объектов. Объект типа "область" создается инструментом **Полигон**. Можно менять форму объектов, созданных командами **Прямоугольник**, **Скруглённый прямоугольник** и **Эллипс**.

Чтобы перенести узел, укажите на него и, не отпуская кнопку мыши, переместите его на новое место. Сегменты полилинии или полигона, имеющие общий узел, будут соответствующим образом перерисованы.

Для того чтобы добавить узел, на вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите в списке **Добавить узлы**. Переместите курсор туда, где требуется добавить узел, и щелкните левой клавишей мыши. MapInfo Pro добавит узел. Теперь его можно перемещать или удалять, как и все остальные узлы.

Чтобы удалить узел, наведите курсор на узел и нажмите клавишу **Delete**. Чтобы при создании полилинии или полигона удалить последний узел, нажмите клавишу **BACKSPACE**.

Преобразование объектов в области

Если преобразовываются эллипс или окружность, то в результате будет получена полилиния (ломаная) состоящая из ломаной в 101 узел. Если преобразуется в область дуга, которая, по сути, является частью контура эллипса, то число узлов зависит от начального и конечного угла дуги. Если начальный угол равен 0, а конечный 180 градусам, то полилиния, созданная из этой дуги, будет иметь 52 узла. Если же конечный угол будет равен 90 градусам, то область будет иметь 27 узлов и так далее.

Команда **Превратить в области** также позволяет сделать возможным операции с узлами (добавление или перемещение узлов) для графических объектов не имеющих такой возможности. Например, MapInfo Pro не позволяет добавить узел

в объект типа «прямоугольник», однако, если превратить объект в полигон, то это становится возможным.

Преобразование полигонов в полилинии

В некоторых случаях возникает необходимость в ходе редактирования преобразовать область в замкнутую полилинию и, наоборот, замкнуть полилинейный объект в полигональный. Это можно сделать, выполнив либо команду **Превратить в полигон**, либо **Превратить в полилинии**.

Например, вы выбрали группу узлов, которую вы хотите скопировать в Буфер обмена Windows и вставить в другое место на карте. MapInfo Pro считает подобную группу узлов полилинией и копирует ее в Буфер обмена. Если требуется преобразовать скопированный на карту объект - полилинию в полигон, на вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе **Создать** сначала нажмите **Области**, а затем **Превратить в полигон**.

Объединение объектов на карте

Существует два метода объединения:

1. **Объединить выбранные объекты** - MapInfo Pro комбинирует выбранные объекты и создает новый объект, представляющий географическое объединение исходных. Так, если были выбраны две соседние области, которые затем были скомбинированы, то получится единственный объект без внутренней границы.

2. **Объединить используя колонку** - MapInfo Pro выполняет обобщение данных. Обобщение предполагает вычисление значения для поля, используя значения других записей из этой же колонки. MapInfo Pro вычисляет значения для записи, к которой будет присоединен новый объект.

Объединение объектов и методы обобщения

Операция **объединения** может быть выполнена по отношению к изменяемому объекту, выбранному в группе **Правка** на вкладке **ОБЪЕКТЫ**. До того, как выполнить операцию **Объединить**, можно выбрать один объект на карте и назначить его изменяемым. После этого можно выбрать дополнительные объекты на карте и выполнить операцию **Объединить выбранные объекты** с изменяемым объектом. Если назначить объект изменяемым до того, как выполнить операцию **Объединить выбранные объекты**, то эта операция станет более гибкой, позволяя объединять объекты из разных таблиц.

Используя команду **Объединить** вместе с командой **Выбрать изменяемый объект**, можно передать создаваемой территории название государства или территории. Если **объединение** проводится вместе с командой **Выбрать изменяемый объект**, то только один объект может быть изменяемым в каждый момент времени.

Помните, что команда **Объединить выбранные объекты** работает с выбранными объектами карты. Для того чтобы применить операцию **Объединить** ко всей таблице, выберите всё на карте, нажав комбинацию клавиш **Ctrl+A**. Для

объединения объектов в группу или вывода в отдельную таблицу используйте команду **Объединить используя колонку**.

Чтобы объединить объекты на карте с использованием **изменяемого объекта**:

1. Выберите на изменяемом слое объект, который требуется сделать изменяемым.

2. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите кнопку **Выбрать изменяемый объект**. Выбранный объект будет выделен специальной раскраской.

3. Выберите (или создайте и выберите) один или более объектов на любом слое окна **Карта**. Они будут участвовать в объединении.

4. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Создать** нажмите **Полигоны и Объединить выбранные объекты** - откроется диалог **Обобщение данных**.

5. Выберите метод обобщения данных (или установите флажок **Нет данных**) для каждого поля в списке **Изменить колонки**.

Примечание: Чтобы выделить более одного поля в диалоге **Обобщение данных**, используйте следующие сочетания клавиш:

- Удерживая нажатой клавишу **Shift**, выберите последовательно расположенные поля

- Удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, выберите непоследовательно расположенные поля.

Задав методы обобщения, нажмите клавишу **ОК**.

6. В верхнем списке диалога **Обобщение данных** выберите одну или более колонок таблицы.

7. Выберите метод обобщения: **Пусто**, **Не менять**, **Значение**, **Сумма**, **Среднее** или **Средне взвешенное** (в зависимости оттого, какие данные изменяемые, некоторые методы могут быть недоступны). MapInfo Pro обновит строчки списка с колонками, поставив напротив имени колонки выбранный метод.

- Например, если выбрать **Среднее**, то MapInfo Pro вычислит среднее по всем значениям в колонке для всех выбранных объектов. Среднее будет храниться в новой строке колонки.

- Методы обобщения описаны ниже.

8. Повторите шаги 6 и 7 для всех колонок таблицы и нажмите **ОК**.

Для ускорения процесса, можно выбрать в списке несколько строчек, используя клавиши **Shift** и **Ctrl**. Если таблица имеет большое количество колонок, MapInfo Pro применяет метод обобщения ко всем выбранным.

Если таблица имеет большое количество колонок, то выбор метода обобщения ко всем колонкам может занять много времени. При повторном выполнении команды **Объединить** MapInfo Pro сохраняет все методы, которые были определены для полей таблицы.

MapInfo Pro рассчитает новый объект и отобразит его как единый объект. Используйте команду **Информация** для просмотра объединенных данных, ассоциированных с объектом.

Освобождение изменяемого объекта

Если вы назначили изменяемый объект, но затем передумали его изменять, то его можно освободить от признака изменяемости, используя команду **Освободить изменяемый объект**, и привести его к нормальному состоянию. Признак изменяемости также отключается после либо выполнения команд **Объединить**, **Удалить часть**, **Удалить внешнюю часть**, **Разрезать**, **Добавить узлы**, либо назначения нового изменяемого объекта.

Разрезание объектов

Команда **Разрезать** позволяет разбить изменяемый объект на более мелкие объекты, используя некоторый шаблон. Можно также объединять объекты в районы используя районирование. Например, с помощью команды **Разрезать** можно разбить большую территорию на составляющие части.

Можно разрезать объекты как замкнутые (типа "область", "эллипс", "прямоугольник" или "скругленный прямоугольник"), так и линейные (типа "полилиния", "прямая линия" и "дуга"), используя команду **Разрезать**.

Разделению не подлежат текстовые и точечные объекты, а также объекты, находящиеся на неизменяемом слое.

Разрезание объектов полилинией

С помощью команды **Разрезать изменяемый объект, используя полилинию** можно разделить на части группы точек, коллекции, замкнутые объекты (полигоны, эллипсы, прямоугольники и скругленные прямоугольники) и незамкнутые объекты (линии, полилинии и дуги).

Как говорилось выше, разрезающий объект должен быть замкнутым. При исполнении операции **Разрезать, используя полилинию**, полилиния сначала будет превращена в полигоны, чтобы подходить для этой операции. Созданный полигон будет отображен и доступен для возможных изменений. Полилинии, использующиеся в разрезании, должны быть непрерывными и не иметь разветвлений. В общем случае, если секущие полилинии состоят из нескольких частей, то будет использована общая полилиния. Если секущие линии - не полилинии, не имеют общих точек и несмежные, произойдет ошибка и операция будет отменена.

Примечание: Разделению командой **Разрезать изменяемый объект, используя полилинию** не подлежат текстовые и точечные объекты, а также объекты, находящиеся на неизменяемом слое.

2.2.4 Открытие и сохранение рабочего набора

Рабочий набор - это список всех таблиц, окон и настроек, использующихся в сеансе работы и хранящихся в виде файла с расширением WOR. Рабочие наборы - это удобное средство, чтобы открыть сразу все ранее созданные карты, а не открывать каждый файл вручную по отдельности.

WOR-файл - это рабочий набор MapInfo Pro, содержащий некомпилированный код MapBasic, операторы которого обрабатываются встроенным интерпретатором MapInfo Pro. Такой подход позволяет открывать таблицы и окна с тем оформлением и параметрами, в котором они были уже использованы. Его синтаксис зависит от версии MapInfo Pro, использованной при создании рабочего набора.

Любые, открытые ранее таблицы (включая временные) и окна, могут быть загружены вновь, если открыть рабочий набор. Если после загрузки рабочего набора вам больше не понадобятся открытые ранее окна и таблицы, выполните команду **Закорить все** на вкладке **ГЛАВНАЯ** перед загрузкой рабочего набора.

Существует два формата рабочих наборов MapInfo: **WOR** и **MWS**.

В **WOR-файле** используется синтаксис MapBasic, а **MWS-файл** записан с помощью XML. Формат MWS позволяет хранить больше информации об источниках данных чем формат WOR.

2.2.5 Создание буферных зон

Две наиболее важные функции в MapInfo Pro-это создание буферных зон и арсенал инструментов для работы с объектами. Буферы позволяют создавать группы площадных объектов вокруг точек, линий и регионов; это крайне важно для визуального анализа данных. Можно редактировать объекты самыми разнообразными способами. В MapInfo Pro поддерживается механизм редактирования **изменяемого объекта**, что позволяет проводить разнообразные операции с объектами и совокупностями объектов. С помощью MapInfo Pro можно самостоятельно создавать территории и создавать объекты. В этой главе описываются все эти перечисленные процедуры и методы работы с объектами. Создание буферных зон из данных

Представьте, что необходимо создать область, охватывающую объекты, находящиеся в пределах 440 метров по обе стороны от шоссе, или определить область, в которой проживают семьи, имеющие детей дошкольного возраста, и находящиеся не далее 5 км от выбранной школы. Процесс создания такой области называется созданием буферной зоны. Сама такая зона называется буфером.

Буфером или буферной зоной – область, которая охватывает все объекты, расположенные не далее заданного расстояния от некоторого линейного объекта, области, символа или иного объекта в окне карты.

Вид буфера определяется его радиусом. Например, в первом примере следует создать буфер, охватывающий объекты, находящиеся в пределах 440 метров по обе стороны от шоссе. Во втором примере следует создать буфер, охватывающий 5-километровую полосу вокруг указанного района. Радиусом буфера в первом случае является величина 440 метров, а во втором - 5 километров. В таком случае выполняется слияние буферной таблицы с данными, ассоциированными с исходными буферизованными объектами.

Примечание: Максимальное разрешение буфера составляет 500 сегментов на окружность. Число сегментов задается в поле Сглаживание диалога **Буферные**

объекты.

Создание буферной зоны:

1. Сделайте слой изменяемым и выберите один или несколько объектов, вокруг которых следует строить буферные зоны. Убедитесь, что в окне карты слой доступен для редактирования. Выходные буферные объекты разместятся на этом слое.

2. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите кнопку **Буфер**. Появится диалог **Буферные объекты**.

3. Выберите подходящий радиус буфера, число сегментов, единицы измерения расстояния и количество буферных зон.

– **Радиус** - это ширина буферной зоны, которая создается вокруг выбранного объекта.

Переключатели **Значение** и **Из колонки** представляют различные способы определения ширины.

– **Значение**-введите значение в это поле, если надо создать буфер определенной величины. Например, 10 футов, 20 километров, 50 миль.

– **Из колонки** - установите этот переключатель, если значения радиуса буфера берутся из колонки, или являются результатом вычислений, а не задаются непосредственно числом. Потом выберите нужную колонку или выберите **Выражение** из списка колонок.

– Если выбрано **Выражение**, то откроется диалог **Выражение**. Введите необходимое выражение, которое MapInfo Pro будет использовать для вычисления радиуса буфера и нажмите **ОК**, чтобы вернуться в диалог **Буферные объекты**.

– **Единицы измерения**- выберите единицы измерения для буфера из списка. Возможны следующие варианты: дюймы, линки, геодезические футы, ярды, роды, чейны, мили, морские мили, миллиметры, сантиметры, метры и километры.

– **Сглаживание** - введите число сегментов для окружности, которая определяет степень сглаженности кривой в буферном полигоне. Это может быть число от 3 до 100. Стандартное значение —12. Если требуется сильнее сгладить окружность, то попробуйте подставить значение 24 - оно оптимально для многих задач.

– Чем больше сегментов используется для прорисовки буферной окружности, тем больше уровень гладкости. Чем меньше сегментов, тем линия окружности будет более зазубренной. Большее количество сегментов-более гладкая кривая; меньше сегментов - более неровная.

Примечание: Создание буферной зоны занимает достаточно много времени. Чем больше сегментов содержит буфер, тем больше времени требуется на его построение.

– **Один буфер для всех объектов** – установите этот переключатель для создания буфера для всех выбранных объектов. Например, будет создана единственная буферная зона для трех областей: Московской, Тверской и Новгородской.

– **Буфер для каждого объекта** – установите этот переключатель для создания отдельного буфера для каждого из выбранных объектов. Например, будут созданы буферные зоны для каждой из областей: Московской, Тверской и Новгородской.

– **Расстояние измеряется на сфере** – сферические вычисления измеряют расстояние на сферической поверхности Земли. Это означает, что расстояние от границы исходного объекта до нового буферного объекта может изменяться от узла к узлу. Этот метод недоступен, если у таблицы негеографическая проекция.

– **Расстояние измеряется на плоскости** – производятся вычисления расстояния на плоскости декартовых координат X-Y, на которую спроецированы данные. Как известно, в декартовых координатах положение точки определяется парой точек на плоскости (X, Y), при этом точка проецируется в эту ортогональную систему координат. Этот режим недоступен, если таблица задана в проекции Широта/Долгота.

4. После заполнения диалога, нажмите **Далее**. Откроется стандартный диалог **Обобщение данных**.

Примечание: Если изменяемый слой - Косметический, то диалог **Обобщение данных** не откроется. Кнопка **ОК** появится вместо кнопки **Далее**. Нажмите **ОК**, чтобы начать операцию создания буфера.

5. Выберите каждую колонку, которую надо обобщить в этом диалоге.

– **Не менять** - установите этот переключатель, чтобы оставить значения в выбранной колонке для изменяемого объекта неизменными. Этот флажок доступен только, когда объекты объединяются в изменяемый объект.

– **Пусто** - установите этот переключатель для сохранения пустых значений в выбранных колонках. Чтобы сохранить пустые значения во всех показанных колонках, установите флажок **Не включать данные**. Переключатель **Пусто** устанавливается для отдельных колонок.

– **Значение** - установите этот переключатель для сохранения значений, которые будут взяты из колонки. Введите нужное значение колонки из которой будут взяты значения.

– **Не включать данные** - установите флажок, если не хотите объединять никаких колонок.

6. После выбора одного из методов объединения, нажмите **ОК**. MapInfo Pro вычислит буфер в соответствии с параметрами и создаст новые объекты в изменяемом слое. Исходные объекты остаются неизменными. Как только MapInfo Pro создаст буферную область, она помещается в изменяемый слой.

Сохранение буфера на новом слое

Можно создать буфер и сохранить его в виде новой таблицы (слоя) или как часть другого слоя карты.

Для того чтобы создать буферные зоны в отдельном слое:

1. Выберите объект(ы) на карте для построения буфера. Этот шаг не нужен, если выбираются все объекты в таблице.

2. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите кнопку

Буферные объекты - откроется диалог **Таблица буферных зон**.

3. Выполните одно из следующих действий:

- Чтобы создать буфер вокруг выбранного объекта, оставьте в списке **Для объектов таблицы** пункт **Selection** (выбранный объект).

- Чтобы сделать буфер для объектов какого-либо слоя, выберите эту таблицу из списка **Для объектов таблицы**.

4. Выберите тип таблицы, в которую надо поместить буферные зоны из списка **Сохранить результат в таблице**. Выберите одно из следующих действий:

- **Создать новый** - буферные зоны будут храниться в новой таблице

- **<имя таблицы>** -буферные зоны будут храниться в одной из открытых таблиц

После того, как выбор будет сделан, нажмите кнопку **Далее**.

2.2.6 Подписи на карте

Механизм подписывания в MapInfo Pro 16.0 позволяет показывать, изменять и сохранять подписи. Можно показывать подписи как автоматически вместе с картой, так и показывать карту без подписей. Подписи теперь можно украшать новыми эффектами, такими как тень и кайма, а также управлять положением подписи. Управление позиционированием позволяет свободнее располагать подписи.

Управлять подписями можно в диалоге **Свойства слоя**, который появляется, если дважды щелкнуть по названию слоя. Вкладка **ПОДПИСИ** появляется в ленте после того, как будет выделен один или несколько слоёв в окне **Слои**. Хотя оба способа позволяют управлять подписями, вкладка Подписи на ленте обеспечивает более простой доступ и даёт некоторые дополнительные преимущества.

Понимание принципов оформления подписей в MapInfo Pro 16.0 важно для создания и редактирования подписи на карте.

Наиболее важные моменты в идеологии, следующие:

- Подписи стали атрибутами географических объектов на слое. текст подписи извлекается из записи, присвоенной объекту;

- Подписи всегда доступны и изменяемы.

- Отредактированные подписи сохраняются в рабочем наборе.

Подпись - это короткое описание географического объекта на слое карты, например, подпись улицы представляет собой название улицы. Текст подписи берётся из таблицы, на основе которой построен слой.

Подпись располагается либо на самом географическом объекте, либо рядом с ним. В диалоге **Свойства слоя** можно заранее выбрать положение подписей, например, выше точек или правее.

Будучи атрибутами объекта, подписи сохраняют с ним динамическую связь. Если слой удален или сделан невидимым, подписи также скрываются. Если изменяются данные объекта, то изменяется и соответствующая подпись. Если вы создаете вместо постоянной подписи выражение, то все подписи динамически заменяются результатами вычисления выражения. Подписи всегда доступны и

изменяемы и их всегда можно редактировать, даже если слой, которому они принадлежат, не является изменяемым и доступным. Поскольку подписи более не размещаются на косметическом слое, не нужно помнить о том, где и как их редактировать и сохранять. Они являются частью слоя карты.

Подписи, являющиеся частью географического слоя, сохраняются вместе с ним и не требуют создания для них отдельного слоя. Все настройки подписывания, а также изменения в отдельных подписях, запоминаются в рабочем наборе. Поскольку подписи сохраняются в рабочем наборе, параметры отображения подписей можно менять и сохранять для любых таблиц, даже для защищенных от записи.

Автоматически подписи наносятся на карту, если включить соответствующий параметр в диалоге **Свойства слоя**, в который можно попасть из окна **Проводник**, дважды щелкнув по названию слоя в списке **Карты**. Настроить способ отображения подписей можно либо в этом диалоге, либо прямо на карте:

- Для того чтобы проверить размещение подписей на всём слое карты, нажмите иконку-кнопку **Подписи** в окне Слои. Показ специально настроенных (отредактированных, исправленных) подписей не зависит от команды **Автоматические подписи**.

- Для того чтобы изменить оформление автоматически размещаемых подписей для всего слоя, дважды щелкните по названию слоя в окне **Слои** и настройте оформление в диалоге **Свойства слоя**. Оформление всех автоматических подписей изменится в соответствии с заданными параметрами: например, если шрифт подписей был изменен на курсив, то все подписи слоя будут выполнены курсивом.

- Для того чтобы изменить оформление единственной подписи, дважды щелкните по ней на карте. Например, когда все подписи на карте выполнены шрифтом Arial размером в 9 типографских пунктов, отдельную, самую важную подпись следует выделить шрифтом размером 18. Дважды щелкните по подписи, которую требуется оформить по-другому, и настройте её оформление в диалоге **Стиль подписи**.

- После того как оформление подписи изменено, она становится менее динамичной. Например, если дважды щелкнуть, для того чтобы поменять её шрифт, то будут показаны параметры оформления, уже заданные для этой подписи. Если для всего слоя изменить шрифт подписей, то этот новый шрифт не будет использован для оформления однажды изменённой подписи, поскольку будет использован шрифт специально выбранный для неё. Можно восстановить все отредактированные, индивидуальные подписи на вкладке **КАРТА** в группе **Подписи**, если нажать **Удалить индивидуальные подписи**.

- Вместо включения режима автоматического нанесения подписей можно подписывать географические характеристики вручную, по одной, если на вкладке **КАРТА** в группе **Подписи**, сначала нажав кнопку **Нанести подписи**, затем щёлкнув по какому-нибудь географическому объекту, который требуется подписать.

Для того чтобы убедиться, что можно наносить подписи, щелкая по карте,

отметьте **Выбираемые подписи** в окне **Слои**. По умолчанию, подписи можно выбирать. Можно запретить выбор подписей на карте, если случайный выбор подписей мешает выбору точечных или линейных объектов. Этот параметр задается для каждой карты. Параметры выбора подписей на каждой карте сохраняются в рабочем наборе.

Примечание: Режим автоматического **Подписывания** выключен, когда иконка покрашена серым.

Включить или выключить режим автоматического подписывания можно в окне **Проводник** с помощью флажка **Автоматические подписи**. Все установки, сделанные в диалоге **Свойства слоя** на закладке Подписи, будут отменены.

Настройка свойств слоя и подписей

Свойства показа слоя можно настроить, дважды щёлкнув по имени слоя в окне **Слои**. Откроется диалог **Свойства слоя**, в котором можно задать свойства показа слоя и подписей на нем.

В качестве альтернативы диалогу **Свойства слоя**, параметры подписей можно поменять на вкладке **Подписи** в ленте.

Настроить одновременно свойства нескольких слоёв, выбрав их сразу (нажмите **Ctrl**, выбирая слои по их названиям), а затем либо нажав правую клавишу мыши и выполнив команду **Свойства слоя** в всплывающем меню, либо на вкладке Подписи на ленте.

Включить или выключить режим автоматического подписывания можно в окне **Слои** с помощью иконки Автоматические подписи. Даже после того, как автоматический режим подписывания выключен, на слое могут оставаться отдельные, однажды отредактированные подписи. Для того чтобы удалить со слоя все подписи, включая отредактированные, нажмите кнопку-переключатель **Выкл.** на закладке **Правила подписывания** диалога **Свойства слоя**. Когда флажок установлен (не пустой, но без отметки), это означает, что среди выбранных слоёв применяются различные параметры оформления. Параметр, заданный флажком, применяется ко всем выбранным слоям.

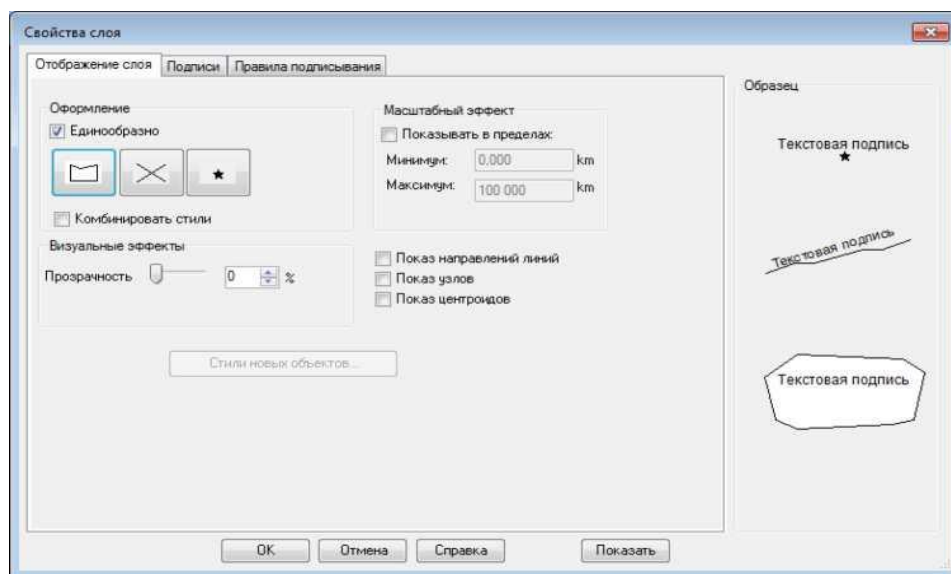


Рисунок 2.5 – Окно Свойства слоя

Вкладка Подписи

Во вкладке **Подписи** задаются следующие режимы:

- **Из колонки** - выберите колонку, из которой будет браться текст для подписи. Можно задать выражение для подписывания только для одного слоя. Если вы перед входом в диалог Свойства слоя выбрали несколько слоев список Из колонки недоступен.
- **Выражение** - нажмите, чтобы открыть диалог **Выражение**, в котором можно создать выражение с запросом к данным.
- **Использовать аббревиатуры для подписей** - отметьте этот флажок, для того, чтобы выбрать альтернативный вариант сокращенного текста с помощью выражения для подписей, которые невозможно нанести, поскольку они пересекаются с другими подписями или не помещаются внутри границ полигонов. Выберите в раскрывающемся списке поле (колонку) с аббревиатурами, которые будут использоваться для подписей. Аббревиатуры должны быть короче выбранных с помощью команды **Из колонки:**, иначе они не будут отображаться.
- **Шрифт** - нажмите эту кнопку, для того, чтобы вывести на экран диалог **Стиль текста**, в котором можно задать все параметры шрифтового оформления подписей.
- **Размер** - задайте размер шрифта подписей.
- **Цвет** - задайте цвет шрифта подписей.
- **Прозрачность** - двигая ползунок, можно задавать полупрозрачность выбранного текста. Прозрачность задается в пределах от 0 до 100%. Значение 0% соответствует полной непрозрачности (под текстом ничего не видно). Значение 100% соответствует полной прозрачности (сам текст не виден).
- **Выноска** - выберите стиль указки, связывающей текст с объектом.
- **Нет** – не показывать указку от объекта к подписи.
- **Линия** - показать выноску в виде простой линии, соединяющей подпись с центроидом объекта. Линия появится, если вы переместите подпись из начального положения.

– **Стрелка**-показать выноску в виде линии со стрелкой, соединяющей подпись с центроидом объекта. Линия появится, если вы переместите подпись из начального положения.

Вкладка Правила подписывания

В диалоге Правила подписывания вы можете установить следующие режимы.

Стандартное положение - здесь можно задавать один из стандартных вариантов расположения подписи по отношению к точке привязки. Нажмите нужную кнопку и выберите вариант привязки. По умолчанию для регионов установлена привязка к центру, для линий – над центром, и для точек-справа.

Положение точки привязки контролируется автоматически. Например, если вы установите точку привязки слева от объекта, то подпись появится слева. Это позволяет располагать подписи так, чтобы они не закрывали объекты и не мешали восприятию информации.

Смещение подписей - задает число точек (в единицах измерения шрифта), которое определяет смещение подписи относительно точки привязки.

Примечание: Точка привязки и смещение располагают подпись по отношению к подписываемому объекту с учетом размера окна карты. Они позволяют располагать подписи так, чтобы они не закрывали объекты и не мешали восприятию информации.

Линии – этот вариант появляется, когда на слое присутствуют линейные объекты:

- **горизонтально** - все подписи будут нанесены горизонтально.
- **вдоль сегмента** - текст располагается параллельно сегментам улиц. При этом вдоль горизонтального сегмента полилинии будут наноситься горизонтальные подписи, а вдоль вертикального - вертикальные.
- **по кривой** - установите этот флажок, чтобы подписи наносились вдоль сегментов полилинии или дуги.

Автоматически вдоль линии – выберите этот вариант, для того чтобы размещать подписи в наиболее удобном месте полилинии, в котором полилиния не изгибается слишком сильно. MapInfo Pro разместит подпись в одном из трех найденных мест полилинии, которые удовлетворяют заданному условию.

Разрешить поворот с отступом - выберите этот вариант, для того, чтобы подписи по кривой, которые не могут быть нанесены, были выполнены с поворотом.

Свес - с помощью этого ползунка можно задавать расстояние, на которое подписи могут отстоять от конца линии (например, улицы). По умолчанию - 40%.

Полигоны - этот вариант появляется, когда на слое присутствуют полигональные объекты.

Подпись в центроиде - размещать подписи относительно центроида полигона.

Автоматическое размещение подписи в полигоне - если выбрать этот вариант, MapInfo Pro будет игнорировать параметры, задаваемые для полигонов с помощью настроек **Положение подписи**, подписи будут размещаться в наиболее подходящих местах внутри полигонов. Параметр, заданный с помощью кнопок

Положение подписи, по-прежнему будет влиять на размещение подписей точек и линий, и MapInfo Pro будет подписывать такие объекты в центроидах.

Разрешить уменьшать шрифт - позволяет задавать процент, на который может быть уменьшен размер шрифта, для того, чтобы подпись уместилась внутри границ полигона. Ниже этого предела подписи уменьшаться не будут. Можно либо пользоваться ползунком, либо выбирать значения из списка. По умолчанию значение равно 50%.

Значение **Максимум размеров шрифта** - ограничивает количество размеров шрифта, используемых для подписей на слое полигонов.

Разместить подписи в границах полигона - выберите этот вариант оформления, для того, чтобы подписывать только те полигоны, внутри границ которых подписи помещаются.

Разместить за пределами, если необходимо (выноска) - выберите этот вариант, для того чтобы размещать подписи со специальными линиями-выносками (линиями, соединяющими подписи с подписываемыми объектами) за пределами полигонов, когда подписи не помещаются внутри полигонов. Этот вариант размещения подписей доступен только после того, как отмечен флажок **Разместить подписи в границах полигона**.

Размещение и плотность подписи:

- **Запретить перекрытие текста** - установите этот флажок, чтобы скрыть перекрывающиеся подписи.

- **При перекрытии использовать другое положение** - установите этот флажок, чтобы избежать перекрытия подписей и включить дополнительные возможности их размещения. Если подписи взаимно перекрываются, MapInfo Pro постарается разместить конфликтующие подписи в других местах вокруг объекта, который каждая подпись описывает

- **Подписи могут накладываться** - установите этот флажок, чтобы разрешить подписям накладываться друг на друга. Некоторые подписи не могут быть показаны, поскольку они перекрывают подписи, которым присвоен старший приоритет показа.

- **Подписи могут повторяться** - установите флажок, чтобы разрешить одной и той же подписи повторяться на карте несколько раз. Таким образом можно подписывать отдельные сегменты улиц.

- **Подписывать сегменты объектов** - установите этот флажок, чтобы подписывать полилинии и те объекты, центроиды которых находятся за пределами окна карты. Это возможность предусмотрена только для автоматического подписывания. Если вы меняете другие режимы подписи, ее положение не меняется.

Видимость подписей:

- Установите переключатель **Показать**, чтобы показать подписи для этого слоя.

- Установите переключатель **Скрыть**, чтобы удалить все подписи на этом слое, включая индивидуальные и отредактированные.

Показать в пределах - выберите этот режим для включения и настройки

масштабного эффекта. Если попытаться подписать плотную сеть улиц, например, типичную карту формата Street Pro из примеров, то будут подписаны не все улицы.

Когда значение масштаба карты находится вне масштабного диапазона слоя, то имя этого слоя в списке затеняется серым, а около флажка видимости для него ставится звездочка (*). Если для слоя задан вариант оформления **Показывать в пределах**, а значение масштаба карты находится вне масштабного диапазона для этого слоя, то подписи, созданные автоматически для этого слоя, скрыты.

Минимум - здесь можно задать минимальное расстояние, на которое будут отстоять друг от друга подписи слоя.

Максимум-здесь можно задать максимальное расстояние, на которое будут отстоять друг от друга подписи слоя.

В диалоге **Свойства слоя** предусмотрены специальные элементы управления параметрами выносок (указок) подписей полигонов. Создавать выноски (указки) можно и вручную, перетаскивая подписи от географических объектов.

Для того чтобы создать указки (выноски):

1. В окне **Проводник** дважды щелкните по названию слоя, чтобы открыть диалог **Свойства слоя**.

2. В закладке **Подписи** установите флажок **Выноска** либо в положение **Линия** (для того чтобы оформить выноски в виде простых линий), либо в положение **Стрелка** (для того чтобы оформить выноски в виде стрелок). Щелкните по кнопке **Стиль линий**, чтобы открыть диалог **Стиль линий**, если требуется изменить вид линии.

3. Нажмите **ОК**.

4. По-другому, выберите команду **Выноска** на вкладке **Подписи** в ленте и отметьте один из флажков **Линия** или **Стрелка**. Выберите в списке **Стиль линий**, чтобы открыть диалог **Стиль линий**.

5. Создание подписей на слое карты. Можно либо создать автоматические подписи, нажав иконку **Автоматические подписи** в списке слоёв, либо разместить подписи вручную, разместив подписи на слое карты с помощью инструмента **Подпись**, который находится на вкладке **КАРТА**.

6. Активируйте инструмент **Выбор**.

7. В окне **Карта** выберите подпись и перетащите её из исходного положения. Линия-выноска соединит подпись с исходным объектом.

Примечание: Выноски нельзя создавать для подписей по кривой, поскольку криволинейные подписи автоматически вернутся на старое место рядом с линиями, которые они подписывают.

Стиль подписи

В диалоге **Стиль подписи** есть разные варианты. Их можно применять сразу к группе выбранных подписей.

Для изменения стиля всех подписей нажмите в диалоге **Свойства слоя** на вкладке **Подписи** кнопку **Шрифт**, чтобы показать диалог **Стиль текста**.

Чтобы изменить стиль подписи или выбранных подписей, дважды щелкните

клавишей мыши - появится диалог **Стиль подписи**. Кнопка **Шрифт** открывает диалог **Стиль текста**. Чтобы выбрать несколько подписей, указывайте на них мышкой, удерживая нажатой клавишу **SHIFT**. Сделав в диалоге нужные изменения, закройте диалог стилизации текста, и вы увидите, что выбранные подписи изменились на экране. В таблице ниже перечислены доступные способы оформления текста.

Вы можете также выбрать один из трех способов создания фона:

- **Нет** - означает отсутствие фона.
- **Кайма** дополнительно обводит каждую букву. Это придает рельефность тексту (например, части области, улицы и т.п.).
- **Рамка** - подкладывает под текст фоновую рамку.

Выбор **Каймы** или **Рамки** автоматически открывает список **цветов** для оформления этих элементов. Щелкните и появится палитра цветов каймы или фона. Выбранный цвет будет применен к активной кнопке. Образец текста и его цветовое оформление показывается в окошке **Образец**. Нажмите **ОК**, чтобы применить настройки.

Для того чтобы поменять размер и цвет подписей, дважды щелкните по имени слоя в окне **Слои**. На закладке **Подписи** диалога **Свойства подписей** выберите нужные параметры в списках **Размер** и **Цвет**.

После того, как вы разместите подписи автоматически, вам может понадобиться внести небольшие изменения. Их можно сделать вручную.

Изменение подписей

Подписи, созданные автоматически, или же инструментом **Подпись** легко поправить. При помощи команды **Выбрать** на вкладке **КАРТА** или **ГЛАВНАЯ** дважды щелкните по подписи. Появится диалог **Стиль подписи**. Изменения, внесенные в диалоге **Стиль подписи**, применяются только к выбранным подписям. Чтобы изменить сразу все подписи, откройте диалог **Показ подписей** и **Правила подписывания** в диалоге **Свойства слоя** (в окне **Слои** дважды щелкните по слою в списке).

В диалоге **Стиль подписи** можно управлять содержанием подписи, её положением и наклоном. Можно также добавлять или удалять указки.

Для задания нового текста подписи просто введите его в **текстовом** окошке. Другие управляющие элементы этого диалога точно такие же, как и в диалоге **Подписывание**.

Переместить выбранную подпись или подписи можно мышью, также как и другие объекты. Если перемещаемая подпись снабжена указкой, линия указки перестраивается, сохраняя связь подписи с объектом.

Подпись можно также повернуть вокруг точки привязки. Выбранные подписи выделяются маркерами, среди которых есть отдельный маркер для вращения справа снизу от подписи. Этот маркер можно перемещать мышкой.

2.2.7 Создание Легенды

Легенда – это описание условных знаков карты. Принимает вид списка, в котором перечислены раскрашенные различными цветами условные знаки и их описание.

В MapInfo Pro 16.0 легенды отображаются в окне конструктора легенды. Можно либо выделить отдельный слой, создав для него специальную легенду, либо объединить все легенды нескольких слоев в окне конструктора легенды. При подготовке карт к печати или электронному распространению, легенды карт можно добавлять в отчёты.

Создание легенды карты

Создание легенды, в которой представлены стили, использованные на карте, выполняется с помощью специального "мастера" диалогов **Создать легенду**, когда выполняется команда **Добавить легенду** на вкладке **КАРТА** и выбирается окно **Легенда** на вкладке **ГЛАВНАЯ**.

В окне **Конструктор легенды** перечислены легенды всех слоев окна **Карта**. Можно создать отдельное окно **Конструктор легенды** для каждого слоя карты, а можно в единственном окне **Конструктор легенды** настроить легенды нескольких слоев. При создании легенды карты можно выбрать слои карты, которые будут включены в легенду.

Легенда каждого слоя в окне **Конструктор легенды** составляет раздел легенды и заключена в рамку. Раздел легенды в рамке по сути то же самое, что легенда одного слоя. Параметры каждого раздела легенды, такие как: заголовки, подзаголовки, строки текста и шрифты, можно настраивать индивидуально.

У каждого из окон **Карта** может быть одно или несколько окон **Конструктор легенды**, которые не связаны с другими окнами **Карта**. Окно **Конструктор легенды** обеспечивает возможность создания легенды карты: легенду можно настраивать с помощью сетки и направляющих, для того чтобы точно настроить общее содержание; можно увеличивать масштаб показа легенды, для того чтобы проверить каждый элемент; оно позволяет добавлять заголовки в каждом разделе легенды; можно настраивать текст и шрифты каждого раздела легенды.

Команды на вкладке ЛЕГЕНДА

На вкладке **ЛЕГЕНДА** предусмотрено несколько команд для изменения легенд и выравнивания разделов легенды. Она появляется на ленте после добавления на карту легенды или тематического слоя, или при нажатии на пустую область окна **Легенды** правой клавишей мыши.

В окне **Конструктор легенды** предусмотрены следующие команды, которые появляются, если щелкнуть правой клавишей мыши по макету.

Таблица 2.17 – Команды легенды

<i>Добавить разделы</i>	Отрывает диалог Добавить разделы , в котором можно выбрать слои карты, которые требуется добавить в легенду карты, открытой в окне Конструктор легенды . Кроме того, можно задать уникальные параметры оформления раздела легенды каждого добавляемого слоя карты.
<i>Добавить текстовый раздел</i>	Открывает диалог Свойства текстового раздела , в котором можно добавлять в легенду текст; например, это может быть текст заголовка, подзаголовка или описания содержимого легенды. В текст можно включать символ перевода строки.
<i>Обновить</i>	Открывает диалог Обновить Легенду , с помощью которого можно задавать параметры обновления содержимого окна Конструктора легенды . Это может быть полезно после открытия рабочего набора с легендой, когда имеется подозрение, что данные на карте были изменены.
<i>Удалить выбранные разделы</i>	Удаляет из окна Конструктор легенды все выбранные разделы.

Свойства раздела легенды, с помощью которого можно настроить раздел легенды. Если выбранный раздел легенды является тематической легендой, то кнопка **Настройка тематики** на вкладке **ЛЕГЕНДА** включается. Поэтому, если требуется изменить тематические свойства слоя, которые могут оказать влияние на легенду, используйте кнопку **Настройка тематики** на вкладке **ЛЕГЕНДА**.

2.2.8 Оформление карт для печати и экспорта

В состав MapInfo Pro 16.0 входит конструктор отчётов, с помощью которого можно настраивать карты для печати или онлайн презентации.

Подготовка отчёта для печати отличается от оформления карты в окне **Карта**. В окне **Карта** можно настраивать оформление карты, задавая стили подписей, добавляя линейку масштаба и легенду, что помогает всем, кто читает или работает с картой, разбираться с данными, которые на ней нанесены. Создание макета карты в окне **Отчёт** позволяет подготовить специальную версию карты для печати и распространения. Можно публиковать разные версии карт для специфических аудиторий, описывать содержимое карт, дополнять карты результатами анализа данных.

Обычно, отчёт с картой состоит из заголовка, линейки масштаба и легенды, что помогает зрителю оценивать показанные на карте данные. Также в отчёте, обычно, присутствуют: юридическая информация, например, логотип компании и декларация прав авторства, вспомогательная информация для описания картографических данных или результатов анализа, например, описательный текст, изображения и таблицы данных. В картографической презентации могут

использоваться уникальные или специфические условные знаки, с помощью которых на карте выделяются точечные объекты.

Открытие окна отчёта.

Для того чтобы открыть окно **Отчёт**:

- На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Окна** сначала нажмите **Новый документ**, а затем выполните команду **Отчёт** из раскрывающегося списка.
- На вкладке **ОТЧЁТ** в группе команд **Страница** нажмите кнопку **Новый отчёт**.

С помощью прокрутки окна **Отчёт** можно оценить размеры листа, на котором будет распечатан макет.

Отчёт состоит из макета и рамок в нём, в которых размещаются карты, легенды, линейки масштабов, блоки текста, фигуры, изображения и списки. Изменять внешний вид отчёта можно, переставляя рамки на макете. Можно передвигать рамки, менять их размер, выравнивать рамки относительно друг друга или направляющих, перекрывать одну рамку другой, менять стиль оформления контуров и фона рамок. Можно копировать рамки в другой отчёт или дублировать рамки в одном отчёте.

Когда добавляется карта в окно **Отчёт**, то содержащиеся в нём карты можно редактировать, при этом не нужно переключаться из отчёта в окно **Карта**. Карта в окне **Отчёт** отображается в принтерном разрешении, что позволяет заранее проконтролировать вид распечатанной карты (можно проверить все подписи, которые появятся на карте). В отличие от этого, в окне **Карта** отображение выполняется с экраным разрешением, которое не дает точного представления о виде карты на распечатке (подписи в окне **Карта** могут пропасть на распечатанной карте).

Изменение масштаба и перемещение по отчёту

Для того чтобы увеличить или уменьшить масштаб показа макета, можно воспользоваться либо слайдером в нижнем правом углу окна **Отчёт**, либо колесом мыши. Для того чтобы

просмотреть всю страницу в окне **Отчёт**, нажмите кнопку **Уместить отчёт в окне**, которая находится правее слайдера масштаба показа. Если нажать клавишу **CTRL** при использовании колеса мыши, отчет будет подниматься вверх или опускаться вниз.

Контекстное меню окна отчёт

Если щелкнуть правой кнопкой мыши в окне отчёта, появляется контекстное, всплывающее меню со следующими командами:

- **Настройка печати** - открывает диалог **Настройка печати**, в котором можно настроить параметры страницы: размер листа, ориентацию и поля, используемые в отчёте.
- **Уместить отчёт в окне**-меняет размер макета, таким образом, чтобы в окне

Отчёт поместилась вся страница.

- **Вырезать** - удаляет всё выбранное содержимое и сохраняет его в буфере обмена.
- **Копировать** - копирует выбранное содержимое в буфер обмена.
- **Вставить** - вставляет содержимое буфера обмена в новом месте.

Создание шаблонов отчетов

Для того чтобы ускорить публикацию карт, можно создать эскиз, шаблон карты, добавив в отчёт пустые рамки и сохранив его в рабочем наборе (WOR-файле). Заполнить пустые рамки можно позднее с помощью команд **Новая карта** и **Новый список** на вкладке **ОТЧЁТ**.

Добавление карты в отчёт

Можно добавлять открытые в MapInfo Pro карты в макет окна **Отчёт**.

Для того чтобы добавить карту в макет:

1. На вкладке **ОТЧЁТ** в группе команд **Страница** нажмите кнопку **Новый отчёт**.

2. На вкладке **ОТЧЁТ** в группе **Правка** выполните команду **Карта**, чтобы добавить в отчёт рамку с картой. Эту команду можно использовать следующими способами:

Выполните команду **Карта**, чтобы открыть диалог **Новая карта**, где можно выбрать и открыть таблицу в новой рамке с картой.

Разверните выпадающий список **Карта** и выберите уже открытое окно **Карта** или любую карту из добавленных в отчёт рамок с картами.

Кроме того, можно перетащить карту из окна **Карта** в макет отчёта. Для этого на вкладке **КАРТА** в группе команд **Дополнительно** нажмите кнопку **Дубль окна**. Щелкните по карте в окне **Карта** и перетащите её в окно **Отчёт**. Если окно **Карта** имеет легенду, то эта легенда также будет скопирована в окно **Отчёт**.

Вы увидите рамку с картой, перечисленной в окне **Слой**.

Для отдельных окон **Карта** MapInfo Pro создаёт копии всех разделов легенды в первом окне **Конструктор легенды**, созданных для этой карты, и помещает их в правой части рамки с картой. Встроенные в рамку с картой разделы легенды не копируются.

Примечание: Заккрытие открытой в окне **Карта** карты не оказывает влияние на карту в макете отчёта.

Настройка содержимого рамки карты

Можно активировать в отчёте рамку с картой и получить доступ к контекстному меню окна **Карта** (всплывающее меню, вызываемое правой клавишей мыши). Если активировать рамку с картой, то открывается доступ ко всем командам, доступным для соответствующего окна **Карта**. Изменения, выполненные в рамке с картой, затрагивают только эту рамку. Если рамка была создана при помощи копирования окна **Карта** в отчёт, то рамка и окно это две разные карты. Изменения,

выполненные в рамке с картой, не влияют на исходное окно **Карта**.

Содержимое активной рамки с картой в окне **Отчёт** отличается от содержимого обыкновенного окна **Карта**. Внешний вид карты, особенно вид подписей зависит от параметров печати, ассоциированных с окном **Отчёт**. Внешний вид подписей может отличаться от их вида в обыкновенном окне **Карта**, оформление которого рассчитывается по параметрам для экрана.

Для того чтобы поправить внешний вид рамки с картой:

1. Щелкните правой клавишей мыши по рамке с картой и выполните команду **Активировать** или дважды щелкните по карте. Граница активной рамки будет выделена.

2. Выберите объект в рамке с картой и щёлкните правой клавишей мыши, чтобы появилось всплывающее меню.

3. Выполните команду: изменяющую вид карты, исправляющую выбранный объект или выводящую дополнительную информацию об объекте.

Команды для настройки параметров карты расположены на вкладке **КАРТА** в группе **Настройки**.

Содержимое рамки полностью интегрировано в окно **Отчёт** и не связано ни с одним другим окном, поэтому правка в рамке отчёта не влияет на внешний вид соответствующих окон **Карта**.

Если щелкнуть за пределами активной рамки, то рамка становится неактивной.

Добавление легенды карты в отчёт

После того, как карта вставлена в окно **Отчёт**, любые легенды, созданные для карты, также добавляются в тоже окно **Отчёт**. Но, возможно, потребуется добавить легенду и после добавления карты в окно отчёта.

Для того чтобы добавить легенду карты в отчёт, в котором уже присутствует карта:

1. Откройте диалог **Создание легенды - выбор слоёв** одним из перечисленных ниже способом:

- На вкладке **ОТЧЁТ** в группе команд **Правка** нажмите кнопку **Легенда**.
- Щелкните правой клавишей мыши по рамке карты в окне **Отчёт** и выполните команду **Добавить легенду** - откроется последовательность диалогов **Добавить разделы**.
- Активируйте карту (щелкните правой клавишей мыши и выполните команду **Активировать**) в отчёте, а затем на вкладке **КАРТА** в группе **Содержимое** нажмите **Добавить легенды**.

2. Выберите слои карт, для которых требуется создать легенду и нажмите **Готово**, или выполните последовательность команд в наборе диалогов, чтобы воспользоваться стандартными параметрами настроек легенды.

Подробное описание вариантов мастера доступно, если нажать кнопку **Справка** в диалоге мастера.

По умолчанию, в стандартном варианте оформления легенда располагается позади карты в окне **Отчёт**. Легенда содержит отдельный раздел для каждого слоя карты. Это позволяет настраивать легенду, чтобы показать в ней только информацию

о тех слоях, которые важны для понимания карты. Показывая некоторые разделы легенды и скрывая другие, изменяя текст заголовка карты и легенды, можно создавать разные макеты одинаковых карт. Это полезно, когда одна карта используется для разных целевых аудиторий.

Можно удалить из макета раздел легенды, выбрав раздел и нажав клавишу **Удалить**. Для того чтобы добавить слой в легенду, если вы удалили раздел легенды или не включили этот слой при создании легенды, воспользуйтесь последовательностью операций, описанной в этом разделе, и выберите нужный слой в мастере диалогов **Создать легенду**.

В макете нельзя создавать вторую легенду для одного и того же слоя карты.

Удаление слоя с карты также удаляет легенду этого слоя.

Правка легенды в окне отчёта

Легенда карты в окне **Отчёт** составлена из отдельных разделов легенд, каждый из которых является уникальным для слоя карты. Для того чтобы настроить легенду карты, требуется исправить содержимое разделов легенды и наглядно донести содержимое карты.

Каждый раздел легенды может иметь заголовок и подзаголовок. Можно менять текст подписи, его шрифт и оформление, а также подбирать размер образца условного знака. Также можно управлять параметрами сортировки подписей.

Для того чтобы поправить внешний вид раздела легенды:

1. Дважды щелкните по разделу легенды - появится диалог **Свойства раздела легенды**.

2. Исправьте или удалите заголовок. Дополнительно можно добавить подзаголовок, изменить оформление подписей и размер образца условного знака.

3. Повторите предыдущие действия для всех разделов легенды, которые требуется исправить в отчёте.

Для того чтобы в разделе легенды было более одной колонки, измените количество колонок в диалоге **Свойства раздела легенды**, либо измените размер раздела легенды.

Для того чтобы изменить оформление легенды тематической карты, щелкните правой клавишей мыши по ней и выполните команду **Изменить легенду тематической карты** - появится диалог **Настройка тематической карты**. Здесь можно настроить параметры оформления легенды тематической карты. Эта команда доступна только для рамок с легендами тематических карт.

Настройка содержимого раздела легенды

Можно редактировать стили оформления объектов карты и удалять существующие стили, что приведёт к изменению вида условных знаков легенды. Легенда не обновляется автоматически кроме случаев, когда изменяются или удаляются существующие стили оформления. Для того чтобы в легенде изменились условные знаки исправленных стилей оформления объектов карты, необходимо обновить раздел легенды, связанный с исправленным слоем.

Нельзя обновлять тематический раздел легенды. Легенды, построенные по растровому слою, автоматически обновляются, когда вносятся изменения в растровую таблицу. Когда меняются свойства тематического слоя, тематическая легенда обновляется автоматически.

Для того чтобы обновить содержание раздела легенды после того, как исправлены стили оформления слоя:

Щелкните правой клавишей мыши по разделу легенды и выполните команду **Обновить стиль легенды**.

Раздел легенды обновится и в нём будут представлены актуальные условные знаки слоя.

Добавление тематической карты в окно отчёт

При создании макета с картой в окне **Отчёт** можно добавлять тематические слои карты.

Для того чтобы добавить тематическую карту в макет:

1. Щелкните правой клавишей мыши по рамке с картой и выполните команду **Активировать**. Граница активной рамки будет выделена.

2. На вкладке **КАРТА** в группе **Содержание** нажмите **Добавить тематику**, чтобы начать последовательность диалогов создания тематической карты.

3. Выберите варианты, предлагаемые в мастере диалогов.

По умолчанию, в стандартном варианте оформления тематическая легенда располагается рядом с картой в окне **Отчёт**.

Если не требуется создавать легенду тематической карты, то на третьем шаге мастера создания тематической карты нажмите кнопку **Легенда**, чтобы открыть диалог **Настройка легенды**. В выпадающем списке **В окне** выберите вариант **Нет легенды**. MapInfo Pro построит тематический слой на карте в окне **Отчёт**, но не создаст легенду.

Можно удалить из макета раздел легенды, выбрав раздел и нажав клавишу **Delete**.

Добавление таблицы (списка) в отчёт

Если окно **Список** открыто в MapInfo Pro, то его можно добавить в виде таблицы в макете отчёта. Добавление таблицы полезно, когда требуется показать больше сведений о данных на карте.

Для того чтобы показать в отчёте таблицу:

На вкладке **ОТЧЁТ** в группе **Правка** выполните команду **Список** в, чтобы добавить в отчёт рамку со списком. Эту команду можно использовать следующими способами:

Выполните команду **Список**, чтобы открыть диалог **Показать список**, где можно выбрать и открыть таблицу в новой рамке списка.

Разверните выпадающий список **Список** и выберите уже открытое окно **Список** или любой список из добавленных в отчёт рамок со списками.

Открывает диалог **Новый список**, в котором можно выбрать открытые в

MapInfo Pro таблицы, чтобы добавить в отчёт рамку со списком.

Выбранная таблица в рамке списка в окне **Отчёт**.

Примечание: Закрытие окна **Список** не оказывает влияния на макет отчёта. Однако, если закрыть исходную таблицу, то будут закрыты все списки, включая окна **Отчёт**.

Добавление изображения в отчёт

В макет можно добавлять изображения, такие как логотип компании, фотографии местности или фон карты. Ниже перечислены поддерживаемые форматы изображений, с которыми можно работать:

- обменный формат JPEG (*.jpeg, *.jpg);
- формат Portable Network Graphics (*.png);
- Windows Bitmap (*.bmp);
- формат Graphics Interchange (*.gif);
- формат Tag Image File (*.tif, *.tiff);
- формат Icon (*.ico).

Рамка с изображением содержит ссылку на файл изображения, поэтому, для того чтобы правильно показать его, исходное изображение должно оставаться на месте. Ссылка на изображение также сохраняется в рабочем наборе.

Для того чтобы добавить изображение в макет:

1. На вкладке **ОТЧЁТ** перейдите в группу **Правка** и нажмите **Изображение**, чтобы открыть диалог **Вставить изображение**.

2. Найдите файл изображения, который требуется добавить, выберите его и нажмите кнопку **Открыть**. Изображение появится в макете.

Можно изменить размер изображения, выбрав его, а затем переместив уголок до нового размера. Изображение будет отмасштабировано, чтобы поместиться в рамке с изображением.

В отчёте поддерживается соотношение сторон изображения (соотношение между шириной и высотой) при масштабировании, так что изображение не будет искажено. При замене изображения размер рамки меняется, чтобы соответствовать соотношению сторон нового изображения.

Для того чтобы переместить изображение, выберите его и перетащите в новое место макета отчёта.

Добавление текста в окне отчёт

Можно добавлять текст в макет отчёта, например, заголовки, сноски, даты авторских прав и другую важную информацию, которая объясняет назначение карты. Добавляемый текст вносится в текстовую рамку, которую можно перемещать в любое место макета отчёта.

В каждую текстовую рамку может помещаться до 2047 символов.

Для того чтобы добавить текст в макет отчёта:

1. На вкладке **ОТЧЁТ** нажмите иконку **Текст**.
2. Щелкните в том месте отчёта, где требуется разместить текст.

3. Напечатайте текст внутри текстовой рамки.

4. После того, как вы закончите работу с текстом, щелкните мышью в любом месте отчёта или нажмите клавишу **Esc**.

Для того чтобы исправить текст, дважды щелкните по текстовой рамке – сделайте её активной, и внесите изменения.

Примечание: Если приходится править текст при масштабе показа, отличающемся от 100%, и курсор пропадает, то можно нажать на клавишу левой или правой стрелки - курсор появится снова. Это известная проблема операционной системы.

Изменение стиля текста в текстовой рамке

Для того чтобы изменить стиль текста в текстовой рамке отчёта:

1. сделайте одно из следующих действий:

– Щелкните правой клавишей мыши по текстовой рамке и выполните команду **Стиль текста** - откроется диалог **Стиль текста**;

– Выберите рамку текстом. Команды для настройки параметров стиля текста расположены на вкладке **ОТЧЁТ** в группе **Стиль**.

2. Измените шрифт, размер, цвет и эффекты оформления текстовых объектов в рамке. Эффекты оформления текста, отмеченные серым, нельзя менять в окне **Отчёт**.

3. Нажмите **ОК**.

Для того чтобы изменить стиль текста нескольких рамок, нажмите и удерживайте клавишу **Ctrl** при выборе текстовых рамок, а затем выполните команду **Стиль текста**.

Изменение ориентации рамки с текстом в отчёте

Ориентацию рамки с текстом можно менять двумя способами.

1. Используйте поле **Поворот рамки** окна **Отчёт**:

– Выберите одну или несколько текстовых рамок с нажатой клавишей Shift.

– На вкладке **ОТЧЁТ** в группе **Стиль** либо выберите заранее заданный угол поворота в списке **Поворот рамки**, либо задайте значение угла поворота в специальном окошке.

2. Разверните рамку с текстом за правый нижний угол:

– Выберите одну или несколько текстовых рамок с нажатой клавишей Shift.

– Наведите курсор мыши на нижний правый угол рамки с текстом, чтобы он принял вид «↘».

– Переместите мышь, чтобы рамка с текстом приняла необходимую ориентацию.

Добавление границ рамок и стилей оформления

Для того чтобы повернуть фигуру или изменить её размеры, задавая ширину и высоту:

1. Щелкните правой клавишей мыши по рамке или объекту и выполните

команду **Свойства рамки** - откроется диалог **Свойства рамки**.

В диалоге **Свойства рамки** нет окошек **Ширина** и **Высота** для символов условных знаков.

В окошке **Поворот рамки** можно ввести в градусах. значение угла поворота, на который требуется повернуть фигуру в отчёте.

2. В окошках **Ширина** и **Высота** введите значения, которые меняют размеры фигуры на большие или меньшие. Можно вводить значения с точностью до третьего десятичного знака (например, 0.537).

Для фигур обязательно вводить значения больше нуля (0).

Для линий обязательно вводить хотя бы одно значение больше нуля (0). Для того чтобы создать горизонтальную линию, введите значение высоты равное нулю(0). Для того чтобы создать вертикальную линию, введите значение ширины равное нулю (0).

3. Нажмите **ОК**.

Добавление пустых рамок

При проектировании макета можно добавлять пустые рамки, чтобы закрепить место для карты или списка. После того как всё подготовлено к публикации карты, заполняет рамки содержимым. Таким образом с помощью пустых рамок и текстовых блоков можно создавать эскизы отчётов. Сохраните в рабочем наборе (WOR-файл) эскиз, который можно будет заполнить позже или использовать повторно, создавая серию карт.

Для того чтобы создать в отчёте пустую рамку:

1. На вкладке **ОТЧЁТ** в группе команд **Правка** в списке **Рамки** нажмите **Новая рамка**.

2. Выполните одно из следующих действий:

– Щелкните на макете в том месте отчёта, где требуется создать рамку.

Появится рамка стандартного размера.

– Перемещая углы рамки, задайте необходимый размер рамки.

Если требуется отменить команду, после того как нажата кнопка **Новая рамка**, нажмите клавишу **Esc**.

Для того чтобы заполнить пустую рамку, выберите её и нажмите команду **Новая карта** или **Новый список**, которые находятся на вкладке **ОТЧЁТ** в группе **Правка**.

Удаление рамок и их содержимого

Можно удалять либо содержимое рамки, оставляя её пустой, либо полностью удалять рамку отчёта.

Для того чтобы удалить:

– Рамку - сначала выберите её, затем на вкладке **ОТЧЁТ** в группе команд **Правка** в списке **Рамки** нажмите **Удалить**. Также можно нажать клавишу **Delete**.

– Содержимое рамки - сначала выберите её, затем на вкладке **ОТЧЁТ** в группе **Правка** в списке **Рамки** нажмите **Удалить содержимое**.

Для того чтобы удалить несколько рамок или содержимое нескольких рамок, удерживайте клавишу **Ctrl**, выбирая рамки.

После удаления содержимого рамки в отчёте остаётся пустая рамка. Её размер, положение, стиль оформления остаётся неизменным. Если рамка имеет название, оно остаётся видимым.

Сохранение отчёта

Сохранить макет окна **Отчёт** можно, сохраняя рабочий набор.

Для того чтобы сохранить макет в рабочем наборе:

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Файл** нажмите либо **Сохранить рабочий набор**, чтобы сохранить в уже существующий рабочий набор, либо **Сохранить копию рабочего набора** - откроется диалог **Сохранить рабочий набор**.

2. Выберите адрес, по которому будет храниться рабочий набор, присвойте рабочему набору имя и затем нажмите кнопку **Сохранить**.

Сами файлы изображений не сохраняются вместе с рабочим набором. Если макет содержит изображения, то в рабочем наборе сохраняются ссылки на изображения. Если при открытии рабочего набора изображение не будет найдено, появится сообщение с адресом файла изображения. Это может произойти, если:

- Файл рабочего набора перед открытием был скопирован в другое место и ссылки на изображения нарушились.
- Файл изображения в открываемом рабочем наборе был переименован или перемещён и ссылка на изображение нарушилась.

Для того чтобы использовать макет на другом компьютере, сохраните его с помощью программы **Проверка рабочих наборов**. Эта программа собирает все таблицы и файлы, такие как изображения, в отдельную папку с рабочим набором. Затем можно сохранить её и поделиться этой папкой с другими пользователями MapInfo Pro.

Сохранение изображения отчёта

Сохранить изображение листа отчёта можно с помощью команды **Экспорт окна**. Эта команда работает только с текущей страницей. Если отчёт состоит из нескольких листов, то можно создать изображение, которое представляет все страницы.

Для того чтобы сохранить изображение страницы отчёта:

1. Убедитесь, что необходимая страница отображена в окне **Отчёт**.
2. На вкладке **ОТЧЁТ** в группе команд **Вывод** нажмите кнопку **Сохранить** – откроется диалог **Экспорт окна** в файл.
3. Выберите адрес, по которому будет храниться файл с изображением, присвойте изображению имя и нажмите кнопку **Сохранить**.

Печать отчёта

Перед печатью убедитесь, что выбраны правильные настройки печати, которые могут повлиять на вид макета. Изменение информации о принтере может изменить подписи, отображаемые на макете. Это включает изменение разрешающей

способности принтера, что может быть выполнено при печати с помощью **MapInfo PDF-принтера**.

Для того чтобы напечатать макет:

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе команд **Вывод** нажмите кнопку **Параметры страницы**. Откроется диалог **Настройка печати**.
2. Проверьте размеры, ориентацию и границы листа. Используйте уже заданные или измените параметры и нажмите **ОК**.
3. Проверьте содержание макета, особенно, подписи.
4. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе команд **Вывод** нажмите **Печать**.
5. В списке **Название** выберите принтер, на котором будет выполняться задание.

При печати многостраничного отчёта можно, при желании, распечатать отдельную страницу или несколько страниц. Выберите диапазон номеров страниц в диалоге **Печать**.

6. Нажмите **ОК** и напечатайте макет отчёта.

Примечание: При сохранении рабочего набора также сохраняется разрешающая способность принтера, при помощи чего окно **Отчёт** полностью восстанавливается из рабочего набора.

Экспорт отчёта

MapInfo Pro поддерживает разрешение принтера для отчетов независимо от формата экспортируемого файла. Для того чтобы добиться этого, MapInfo Pro создаёт изображение с принтерным разрешением, а затем преобразует его к разрешению экспортируемого формата. Это обеспечивает, что то, что видно в окне **Отчёт**, будет видно и в экспортируемом изображении.

Для того чтобы экспортировать отчёт:

1. На вкладке **ОТЧЁТ** в группе команд **Вывод** нажмите кнопку **Сохранить** - откроется диалог **Экспорт окна в файл**.
2. В окошке с именем **Файл** введите имя экспортируемого файла.
3. В списке **Тип файла** выберите BMP, метафайл, JPEG, JPEG2000, PNG, TIF, GIF или PSD.

Примечание: Окно **Отчёт** можно экспортировать в метафайл (EMF/WMF).

4. Нажмите на кнопку **Сохранить**.

Размер выводного изображения совпадает с размером листа бумаги принтера в диалоге **Настройка печати** (на вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Вывод** нажмите **Параметры страницы**).

Лабораторная работа № 1 Регистрация растрового изображения

Первый способ: регистрация по трем точкам

Порядок выполнения:

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Файл** нажмите сначала кнопку **Открыть**, затем кнопку **Таблица** - откроется диалог **Открыть**. Выберите файл формата **Растровый снимок**.

2. Выберите файл растра – **Растр Черемнова 2018** и нажмите **Открыть**. Появится диалог, где надо выбрать **Показать** или **Регистрировать растр**.

3. Нажмите **Регистрировать**. Откроется диалог **Регистрация изображения**. В нижней половине этого диалога в окошке будет показан предварительный вид растрового изображения.

4. Задайте проекцию растрового изображения, нажав кнопку **Проекция**. Если не задана проекция, то MapInfo Pro по умолчанию установит Долготу/Широту или стандартную проекцию таблицы, определенную в настройках режимов окна Карты.

5. Выберите проекцию **План-схема (метры)**.

6. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Файл** нажмите сначала кнопку **Открыть**, затем кнопку **Таблица** - откроется диалог **Открыть**. Выберите файл таблицы **Граница_сельск_поселения_пр**.

7. Для того, чтобы начать расстановку контрольных точек, в окне **Регистрация изображения** нажмите кнопку **Добавить**, появится новая запись в списке **контрольных точек**.

8. Выберите первую контрольную точку в окне **Регистрации изображения** (выбор точки лучше осуществить по ярко выраженным границам землепользования), например, на растре нажмите на границу землепользования с отметкой буквы «А».

9. Выйдет диалоговое окно, нажмите **ОК**.

10. Затем перейдите на вкладку **ТАБЛИЦА** группы **Управление данными**. Нажмите на кнопку **Растр**, выберете **Регистрация контрольных точек**. Включите узлы «S». И найдите в окне карты границу, соответствующую точке А в окне **Регистрации изображения** и нажмите на данную точку, появится диалоговое окно, нажмите **ОК**.

11. Нажмите в окне **Регистрации изображения** кнопку **Добавить**, и выберете вторую точку в окне в противоположной стороне от первой контрольной точки, а затем найдите эту точку в окне карты и зафиксируйте значение.

12. Найдите третью контрольную точку в максимально противоположной стороне от двух первых аналогичным способом, описанным ранее.

13. После того как три контрольных точки выбраны, нажмите **ОК**, в диалоге **Регистрация изображения**. Растровое изображение будет показано в окне под векторным.

14. Далее закройте таблицу **Граница_сельск_поселения_пр**.

Второй способ: Регистрация изображения по координатам

Порядок выполнения:

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Файл** нажмите сначала кнопку **Открыть**, затем кнопку **Таблица** - откроется диалог **Открыть**. Выберите файл формата **Растровый снимок**.

2. Выберите файл растра – **N-43- II** и нажмите **Открыть**. Появится диалог, где надо выбрать **Показать** или **Регистрировать растр**.

3. Нажмите **Регистрировать**. Откроется диалог **Регистрация изображения**. В нижней половине этого диалога в окошке будет показан предварительный вид растрового изображения.

4. Выбор проекции зависит от номера зоны карты, которая определяется следующим образом: из номенклатурного номера колонны топографической карты вычитанием 30, если номер колонны больше 30 или прибавлением 30, если номер колонны меньше 30. Например, карта масштабом 1:25000 имеет номенклатурный номер N-43-II, который расположен сверху от центра по рамке карты. Номер зоны вычисляется: $43 - 30 = 13$. Таким образом, это 13 зона.

5. Задайте проекцию растрового изображения, нажав кнопку **Проекция**.

Выбрать проекцию: категория – «Гаусса-Крюгера (Пулково 1942)», проекция – «ГК Зона 13 (Пулково 1942) [EPSG:28413]» (рисунок 2.6).

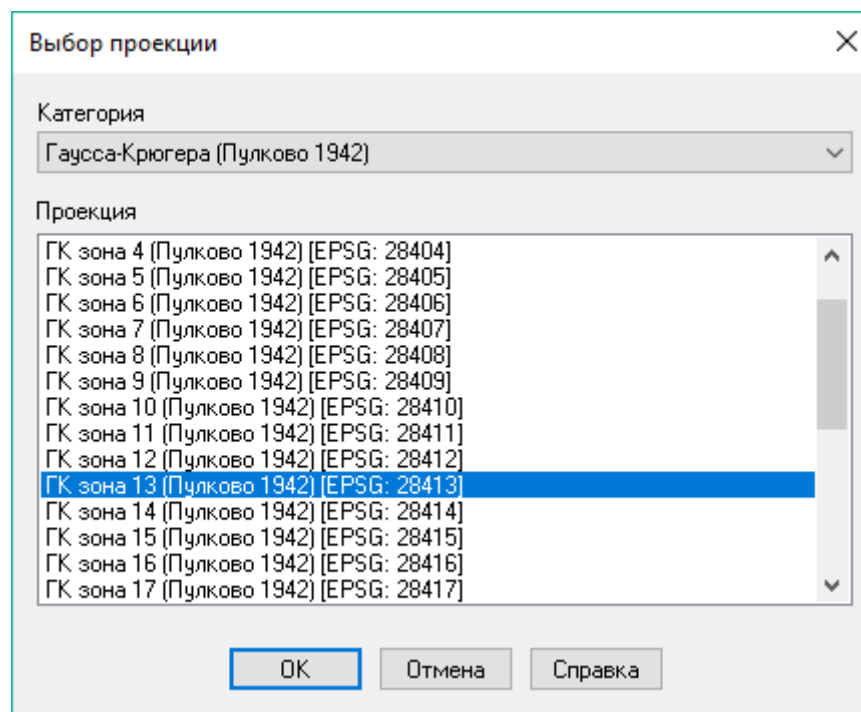


Рисунок 2.6 – Окно Выбор проекции

6. Затем приступить к регистрации растрового изображения топографической карты. Для регистрации также, как и в системе условных координат необходимо расставить 4 контрольные точки.

7. Нажать кнопку **Добавить**.

Поставьте первую точку в верхнем левом углу карты на место пересечения меридиана и параллели как показано на рисунке 2.7.

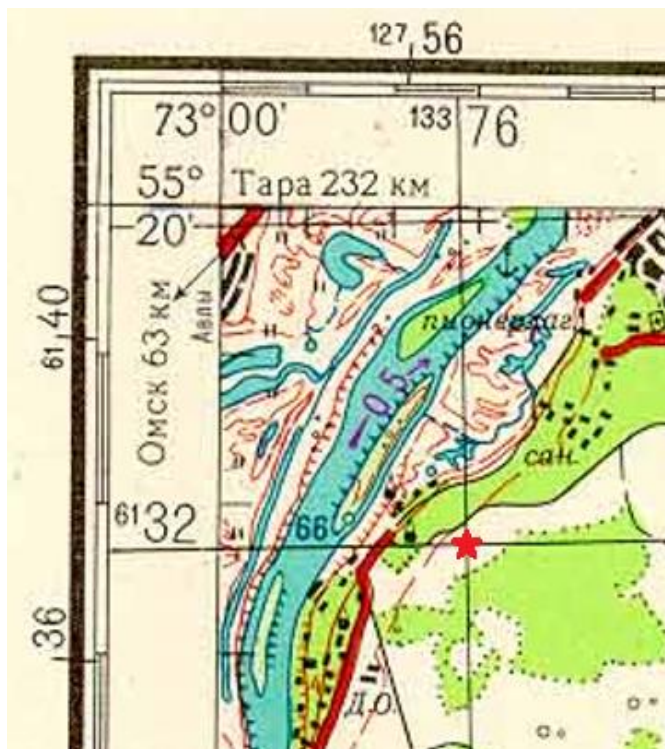


Рисунок 2.7 – Расположение первой точки в окне Регистрации изображения

8. Значение прямоугольных координат, необходимо определить по внутренней рамке карты, где указаны значения X и Y в км (рисунок 2.8).

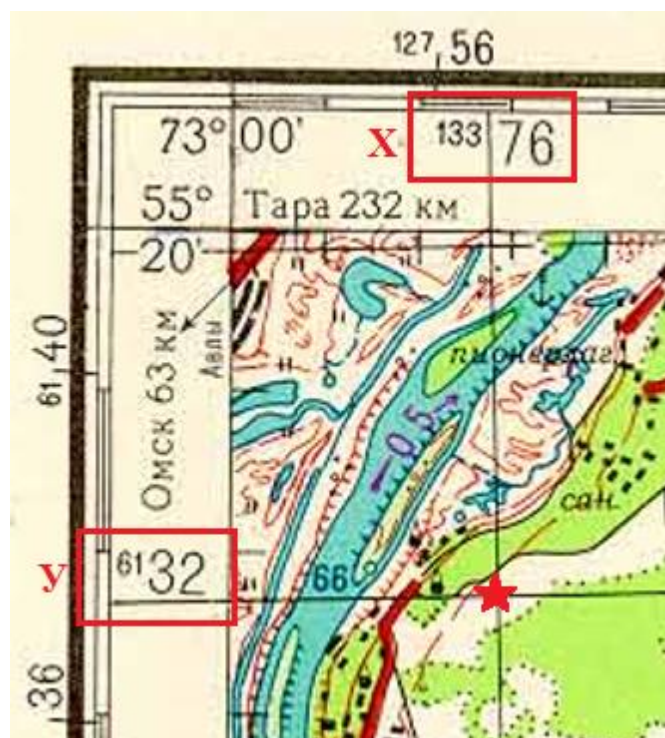


Рисунок 2.8 – Расположение прямоугольных координат на растровом изображении

9. В диалоговом окне **Изменить контрольную точку** введите значение прямоугольных координат как показано на рисунке 2.9. Значение координат из км необходимо перевести в метры.

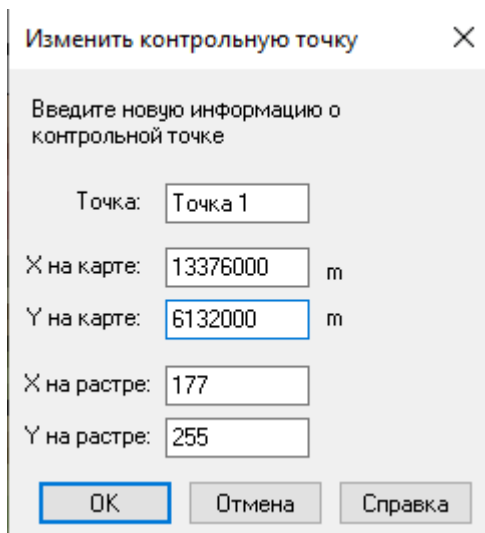


Рисунок 2.9 – Окно Изменить контрольную точку

10. Далее вышеописанным образом введите оставшиеся три контрольные точки во всех углах топографической карты по всему ее периметру, соблюдая последовательность по часовой стрелке.

11. После того как будут расставлены все четыре точки, появится значение погрешности, которая не должна быть больше 1, в случае если данное значение превышено перерегистрируйте изображение.

12. Далее нажмите **ОК**, в диалоге **Регистрация изображения**.

13. Для того, чтобы убедиться верно ли было зарегистрировано изображение перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** группы **Файл** нажмите на кнопку **Открыть** и выберите любую карту в разделе **Карты Bing (например Гибрид)**. При включении карты под вашим изображением появится снимок местности.

14. Далее нажмите кнопку **Заккрыть все**.

Третий способ: Регистрация изображения путем извлечения координат

Порядок выполнения:

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Файл** нажмите сначала кнопку **Открыть**, затем нажмите в разделе **Карты Bing (например Гибрид)**.

2. Найдите при помощи инструмента сдвиг и лупа местоположение землепользования Черемнова (Казанский район Тюменская область). Ориентируйтесь на названия озер и населенных пунктов.

3. После того как вы определите местоположение перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** в группе **Файл** нажмите сначала кнопку **Открыть**, затем кнопку **Таблица** - откроется диалог **Открыть**. Выберите файл формата **Растровый снимок**.

4. Выберите файл растра – **Растр Черемнова** и нажмите **Открыть**. Появится

диалог, где надо выбрать **Показать** или **Регистрировать растр**.

5. Нажмите **Регистрировать**. Откроется диалог **Регистрация изображения**. В нижней половине этого диалога в окошке будет показан предварительный вид растрового изображения.

6. Задайте проекцию растрового изображения, нажав кнопку **Проекция**.

Выбрать проекцию: категория – «Проекция мира», проекция – «Popular Visualization CRS [EPSG:3857]» (рисунок 2.10).

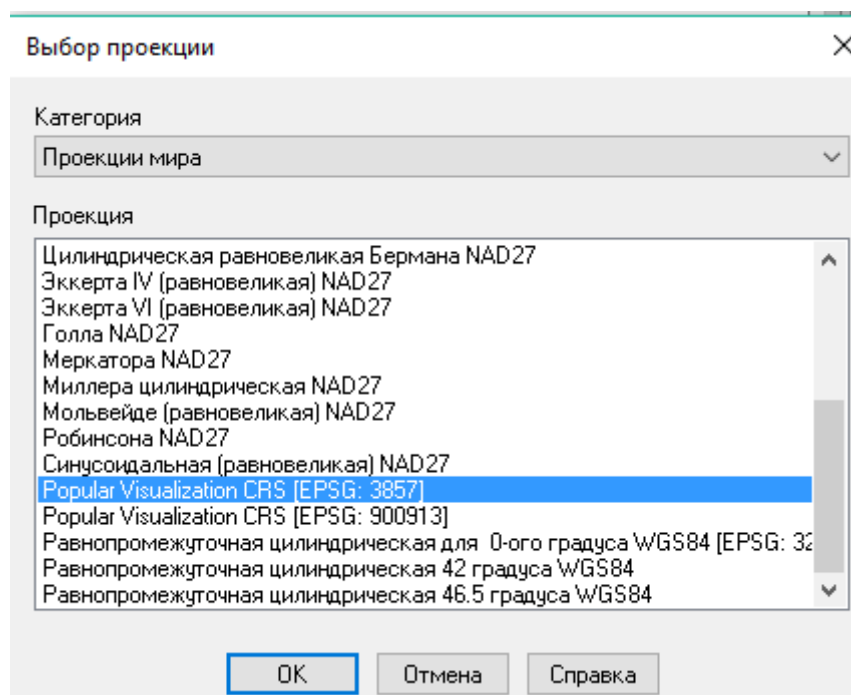
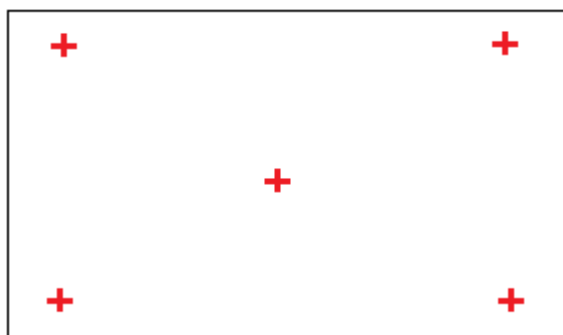
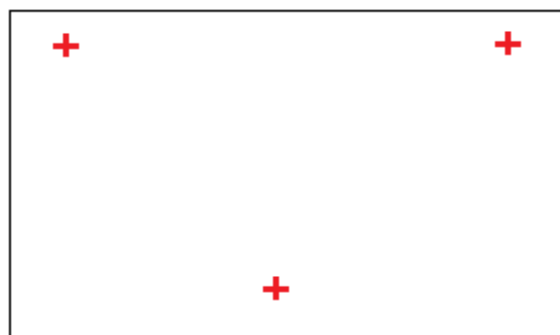


Рисунок 2.10 – Окно Выбор проекции «Проекция мира (Popular Visualization CRS [EPSG:3857])»

7. Затем приступить к регистрации растрового изображения. Для регистрации также, как и в системе условных координат необходимо расставить 4 контрольные точки (используйте способ конверта – расстановка контрольных точек по периметру карты и центре, либо способ треугольника – расстановка точек в треугольном порядке) (рисунок 2.11).



способ конверта



способ треугольника

Рисунок 2.11 – Способы расстановки контрольных точек

8. Нажать кнопку **Добавить**. Точки наносятся в местах пересечения дорог, ярко выраженных контуров зданий, озер, леса или угодий.

9. После того как вы выбрали точку в окне **Регистрация изображения** нажмите на кнопку **Извлечь из карты** и выберите аналогичную точку в окне карты местности (рисунок 2.12).



Рисунок 2.12 – Выбор контрольных точек на растровом изображении и в окне карты

10. Добавьте еще три контрольных точки по периметру карты аналогичным способом. Если кнопка **Извлечь из карты** будет не активна, то при помощи инструмента **Сдвиг** подвиньте снимок местности в окне карты.

11. После того как все контрольные точки выбраны, нажмите **ОК**, в диалоге **Регистрация изображения**.

12. В проводнике появится слой **Растр_Черемнова_2018**, нажмите на него, вверху ленты появится вкладка **СТИЛЬ**, задайте прозрачность слоя – 50%.

13. Если регистрация изображения была проведена верно, ваше изображение будет отображено поверх снимка местности как показано на рисунке 2.13.

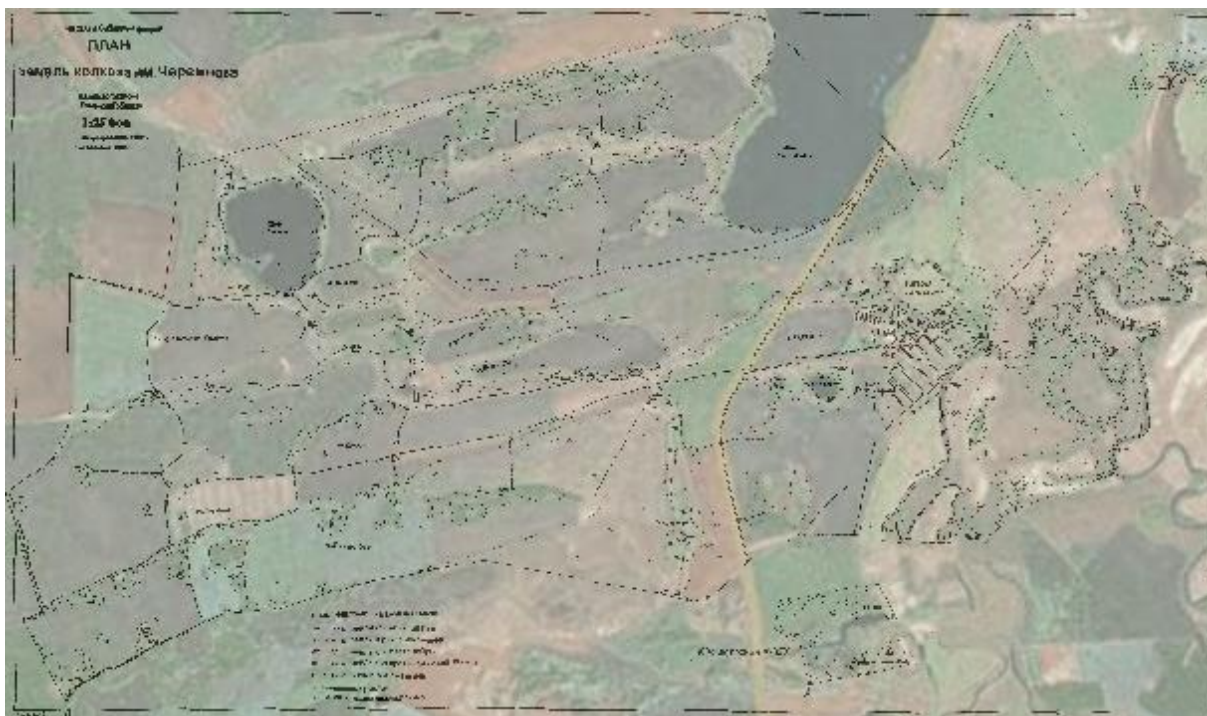


Рисунок 2.13 – Итог регистрации растрового изображения

14. Далее нажмите кнопку **Заккрыть все**.

Лабораторная работа № 2 Создание таблицы

Для того чтобы создать таблицу в MapInfo Pro 16.0:

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Файл** нажмите **Новая таблица**.
2. Появится диалоговое окно **Новая таблица**, в котором предлагается выбрать способ создания таблицы: показать списком, показать картой, добавить к карте, а также выбрать структуру таблицы: создать новую или как в таблице.
3. Установите галочку **Добавить к карте** и выберете **Создать новую**.
4. Нажмите кнопку **Создать**.
5. Выйдет диалоговое окно структуры таблице, в котором можно создать поля таблицы и установить критерии их написания.
6. Нажмите кнопку **Добавить поле**, в строке **Имя** напишите «**ID**», тип **Целое**, знаков **100**.
7. Нажмите кнопку **Добавить поле**, в строке **Имя** напишите «**Название**», тип **Символьное**, знаков **100**.
8. Нажмите кнопку **Проекция**, категория **План-схема (метры)**, нажмите **ОК**, задайте минимальное и максимальное значение **XU** от **-20000000** до **20000000**, нажмите **ОК**.
9. Далее нажмите кнопку **Создать**.
10. Задайте имя файла **Водные объекты**, нажмите клавишу **Сохранить**.
11. Откроется окно **Водные объекты**. На вкладке **ГЛАВНАЯ** группы **Файл** нажмите кнопку **Заккрыть**.

Лабораторная работа № 3 Работа с таблицами MapInfo

После того, как данные размещены в MapInfo и созданы ТАВ-файлы, можно начинать работать с ними. В MapInfo Pro можно просматривать данные из любой базы данных, если эти данные сконвертированы во внутренний формат MapInfo; удалять и добавлять поля, изменять их порядок, имена, тип, ширину и индекс; указывать проекцию таблицы прямо из диалога; проверять, геокодирована ли таблица (содержит ли графические объекты). О том, как внести подобные изменения смотрите в разделе **Изменение структуры таблицы**.

1. Для того чтобы проверить структуру таблицы, на вкладке **ТАБЛИЦА** в группе команд **Управление данными** нажмите сначала **Таблица**, а затем **Изменить структуру**. Появится диалог **Перестройка структуры таблицы**.

2. Появится диалоговое окно **Перестройка структуры таблицы: Водные объекты**, нажмите кнопку **Добавить поле**, задайте **Имя** – **Площадь**, тип – **десятичное, знаков: 20**, после запятой **2**.

3. Нажмите **ОК**.

4. На вкладке **Таблица**, группы **Данные**, нажмите кнопку **Открыть** и выберите файл **Водные объекты**. Нажмите в **Проводнике** на слой **Водные объекты** и выберите **Показать список**. У вас появится вкладка в окне карты списком, в нем будет отражена структура вашей таблицы.

5. Нажмите кнопку **Заккрыть все**.

Лабораторная работа № 4 Создание объектов, полилиний

После того, как была создана таблица, приступают к оцифровке растрового снимка при помощи инструментов **ОБЪЕКТ** на вкладке **ОБЪЕКТЫ**.

1. Откройте таблицу **Водные объекты и Растр Черемнова**. Сделайте слой **Водные объекты Изменяемым** (рисунок 2.14).

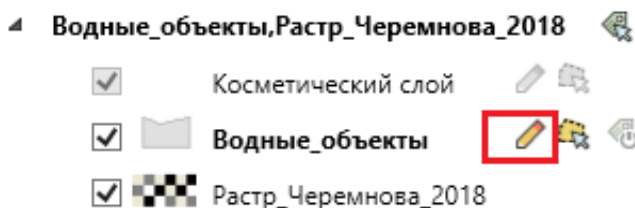


Рисунок 2.14 – Сделай слой Изменяемым

2. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** группы **Создать** выберите **Объект**, раскроется окно выберите инструмент **Полигон**, включите узлы (**S**) и автотрассировку (**T**) (см. п. 2.1).

3. После того как вы выбрали инструмент **Полигон**, начните оцифровать контур озера, проходя максимально точно по его границе, в конце замкните контур нажав **ESC**.

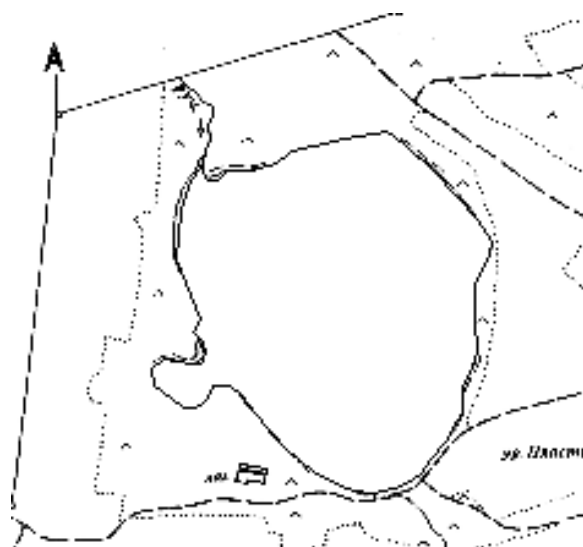


Рисунок 2.15 – Создание контура озера при помощи инструмента полигон

4. В результате у вас в окне карты появится замкнутый контур, для того чтобы задать стиль объекта на вкладке **ОБЪЕКТЫ** группы **Создать** выберете **Стиль** раскроется окно выберете инструмент **Стиль полигона**, задайте нужную Вам стилистику (рисунок 2.16).

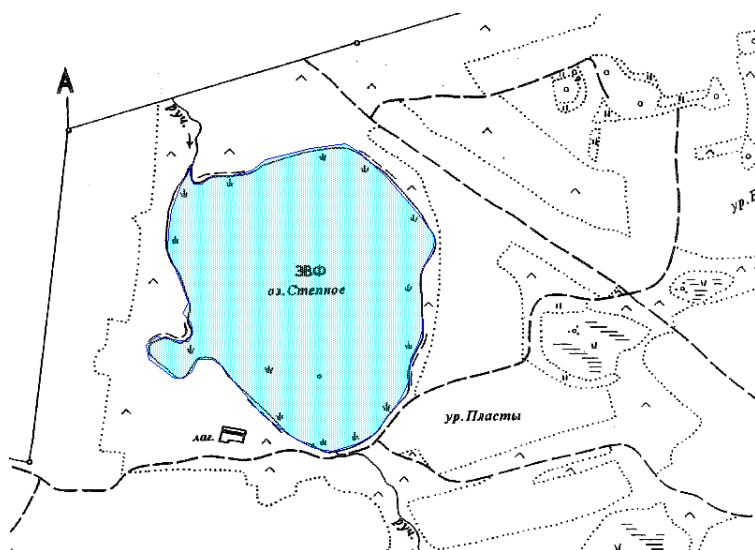


Рисунок 2.16 – Изменение стиля объекта при помощи инструмента Стиль полигона

5. Оцифруйте все озера на карте.

6. Заполните внутренние колонки таблицы **Водные объекты**, для этого на вкладке **КАРТА** группы **Настройки** выберете **Инструменты карты**, в раскрывающемся окне нажмите на инструмент **Информация**, а затем нажмите на контур созданного объекта.

7. Справа отобразится окно **Информация**, заполните название вашего озера, если оно отсутствует, пропишите слово озеро (рисунок 2.17).

Также вы сможете посмотреть информацию через **Показать список**, для этого на вкладке **ГЛАВНАЯ**, в группе **Окна**, нажмите на **Окно инструментов** и

выберете **Проводник**. Справа появится диалоговое окно, в котором будут отображены все таблицы, которые вы создадите в MapInfo Pro.

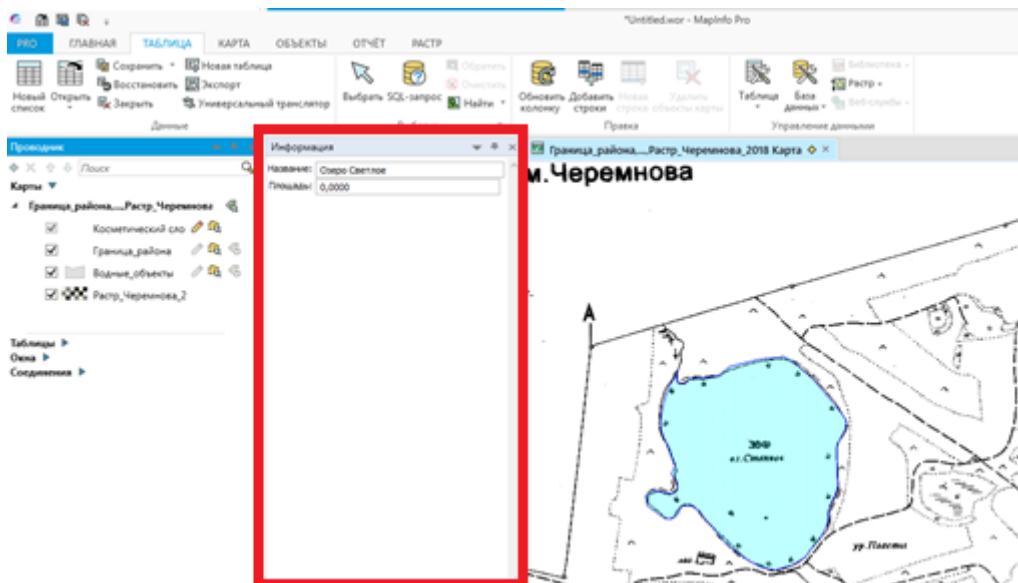


Рисунок 2.17 – Окно информации

8. В проводнике нажмите на слой **Водные объекты** правой клавишей мыши и выберете **Показать список** (рисунок 2.18).

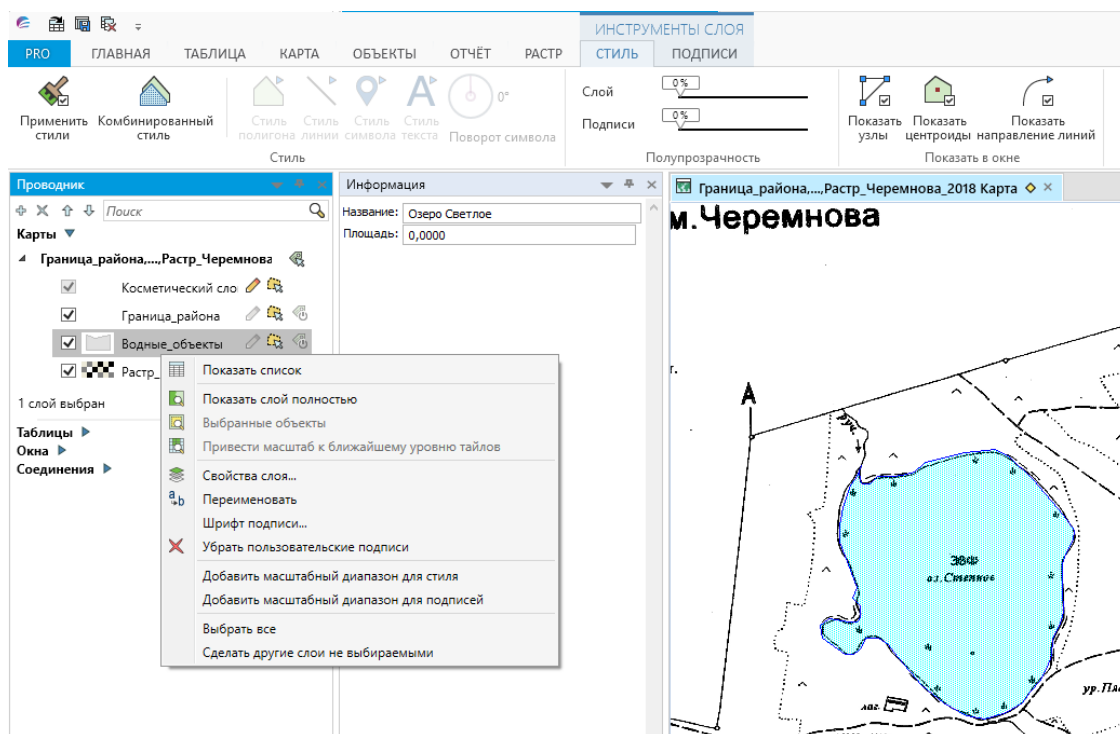


Рисунок 2.18 – Окно проводник

9. В окне карты у Вас откроется вкладка **Водные_объекты_Список**. Там вы можете самостоятельно прописать наименование созданного контура, а в случае если забыли указать наименование объекта на стадии оцифровки, сделать это в

конце.

10. Нажмите кнопку **Сохранить таблицу Водные_объекты**.

11. После того как оцифровали все озера, необходимо проделать тоже самое с реками и ручьями. Для этого создайте таблицу **Водные_объекты_лин** аналогично таблице **Водные объекты**, сделайте слой **Изменяемым** и затем при помощи инструмента **Полилиния** на вкладке **ОБЪЕКТЫ** группы **Создать** оцифруйте реки и ручьи и задайте им необходимую стилистику при помощи инструмента **Стиль полилинии** на вкладке **ОБЪЕКТЫ** группы **Создать**.

12. Нажмите кнопку **Сохранить таблицу Водные_объекты_лин**.

13. Далее найдите объект водохранилище на карте. Сделайте Косметический слой **Изменяемым** и при помощи инструмента **Символ** поставьте точку на карте на объекте водохранилище. Далее перейдите на вкладку **КАРТА** группы **Данные** и нажмите на кнопку **Косметический слой** и выберете **Сохранить косметические объекты**. В появившемся диалоговом окне нажмите кнопку **Сохранить**. Задайте имя таблице **Водохранилище**. Заполните внутреннюю семантику таблицы.

14. Нажмите кнопку **Сохранить таблицу Водохранилище**.

15. Закройте все таблицы.

Лабораторная работа № 5 Добавление данных к таблице

Важной операцией в работе с таблицами является возможность обновлять данные, содержащиеся в таблице.

Команда MapInfo Pro **Обновить колонку** позволяет:

- Добавлять временную колонку или обновить существующую колонку, используя данные из другой таблицы
- Обновлять таблицу
- Помещать графическую информацию в видимые колонки.

Команда **Обновить колонку** находится на вкладке **ТАБЛИЦА** в группе **Правка**.

Чтобы быстро и наглядно обновить часть таблицы, выберите объекты в окне карты и выполните команду **Обновить колонку** для обновления значений в соответствующих записях.

Порядок обновления информации об объекте:

1. Откройте таблицу **Водные объекты**.

2. На вкладке **ТАБЛИЦА** нажмите **Обновить колонку** в группе **Правка**, в появившемся диалоговом окне, выберете в позиции обновить колонку таблицу **Водные объекты**, в позиции обновить колонку **Площадь**, в позиции **Значение** нажмите на кнопку **Составить**, в появившемся диалоговом окне создайте условие через функцию **Area**, автоматически установится значение в **Area(obj, "sq km")**, замените его на **Area(obj, "hectare")**, затем нажмите **ОК**.

3. Поставьте галочку **Показать результат в списке**, и нажмите **ОК**.

4. Сохраните таблицу, чтобы не потерять внесенную информацию.

Автоматическая нумерация строк в таблице:

1. На вкладке **ТАБЛИЦА** нажмите **Обновить колонку** в группе **Правка**, в появившемся диалоговом окне, выберите в позиции обновить колонку таблицу **Водные объекты**, в позиции обновить колонку **ID**, в позиции **Значение** введите **Rowid**.
2. Поставьте галочку **Показать результат в списке**, и нажмите **ОК**.
3. Сохраните таблицу, чтобы не потерять внесенную информацию.

Лабораторная работа № 6 Сохранение рабочего набора

Для сохранения тематических карт нужно использовать команду **Сохранить рабочий набор**.

Рабочий набор – это список всех таблиц и их настроек, используемых в **Карте**. При открытии рабочего набора, MapInfo открывает таблицы и заново воссоздает тематические слои.

Для того чтобы *сохранить рабочий набор*:

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе команд **Файл** сначала нажмите кнопку **Сохранить рабочий набор**.
2. В диалоговом окне назовите рабочий набор, например **Карта 1** и нажмите **Сохранить**.

Для того чтобы *открыть рабочий набор*:

1. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе команд **Файл** сначала нажмите кнопку **Открыть**, а затем кнопку **Открыть рабочий набор**.
2. В диалоге **Открыть** выберите в окошке **Тип файлов** вариант **Рабочий набор (*.wor, *.mws)**.
3. Найдите и выберите нужный файл рабочего набора в окошке со списком файлов.
4. Нажмите на кнопку **Открыть**.
5. Закройте все таблицы.

Примечание: При выходе из программы MapInfo Pro в рабочем наборе MAPINFOPRO.WOR сохраняется список открытых таблиц и окон (кроме случая, когда был задан режим без сохранения рабочего набора). Если существуют файлы, которые не должны быть добавлены в рабочий набор, закройте их до выхода из программы.

Лабораторная работа № 7 Добавление узла к объекту

Добавлять узлы можно только для линий, полилиний и областей. Максимальное количество узлов для областей и полилиний составляет 1,048,572 узлов. С появлением каждых двух новых полигонов этот предел сокращается на семь узлов.

Порядок выполнения действий:

1. Откройте таблицу **Водные_объекты**.
2. На вкладке **ГЛАВНАЯ** в группе **Окна** сначала нажмите **Окна инструментов**, а затем выполните команду **Слои** из раскрывающегося списка, чтобы открыть окно **Слои**. Также слои можно проверить в окне **Проводник**.

Отметьте флажок **Изменяемый** рядом с названием слоя, чтобы **включить** режим выбора на слое.

3. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Выборка** сначала нажмите кнопку **Выбор**, а затем кнопку **Выбрать**.

4. Выберите озеро Степное на карте.

5. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите кнопку **Изменить форму** и переместите узлы при помощи инструмента **Выбор** путем изменения его формы как показано на рисунке 2.19. Для этого нажмите на узел и передвиньте его во внутрь озера.

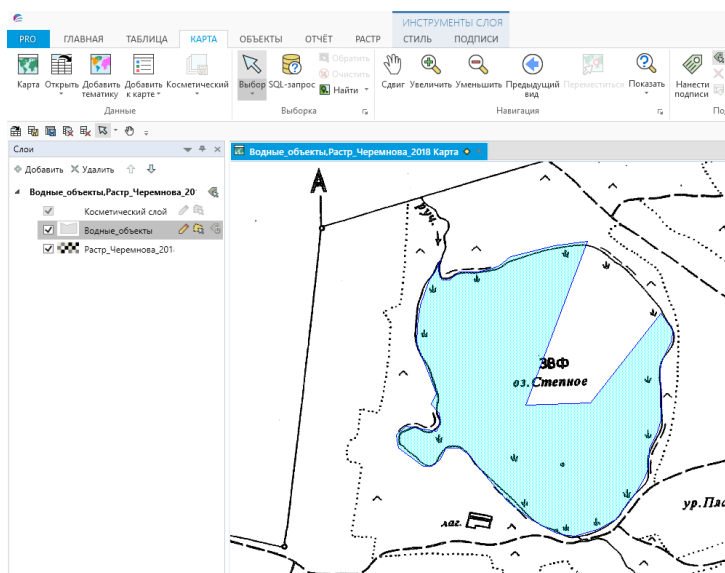


Рисунок 2.19 – Окно **Водные_объекты**

6. После того как границы озера Степное будут изменены приведите его границы к первоначальной форме. Для этого удалите узлы внутри озера при помощи инструмента **Выбор**, выбрав узел и нажав кнопку Delete на клавиатуре.

7. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите кнопку **Добавить узлы** и приведите контур озера в соответствие с его формой на растровом изображении путем добавления нескольких узлов.

8. Нажмите **Сохранить таблицу Водные объекты** и затем закройте ее.

Лабораторная работа № 8 Трассировка полилиний и полигонов

Порядок выполнения действий:

1. Откройте таблицу **Водные_объекты**.

Для трассировки узлов, существующих полилиний или полигонов:

2. Нажмите клавишу **S** для включения режима совмещения.
3. Нажмите клавишу **T** для включения режима автотрассировки.
4. Создайте таблицу **Пастбища**(сформируйте структуру таблицы как в таблице **Водные_объекты**) и сделайте ее **Изменяемой**.
5. На вкладке **Объекты** выберите инструмент **Полигон**.
6. Выберите любой контрольный узел на объекте озеро и нажмите на него.
7. Переместите курсор и нажмите на другие узлы объекта как показано на рисунке 2.20.

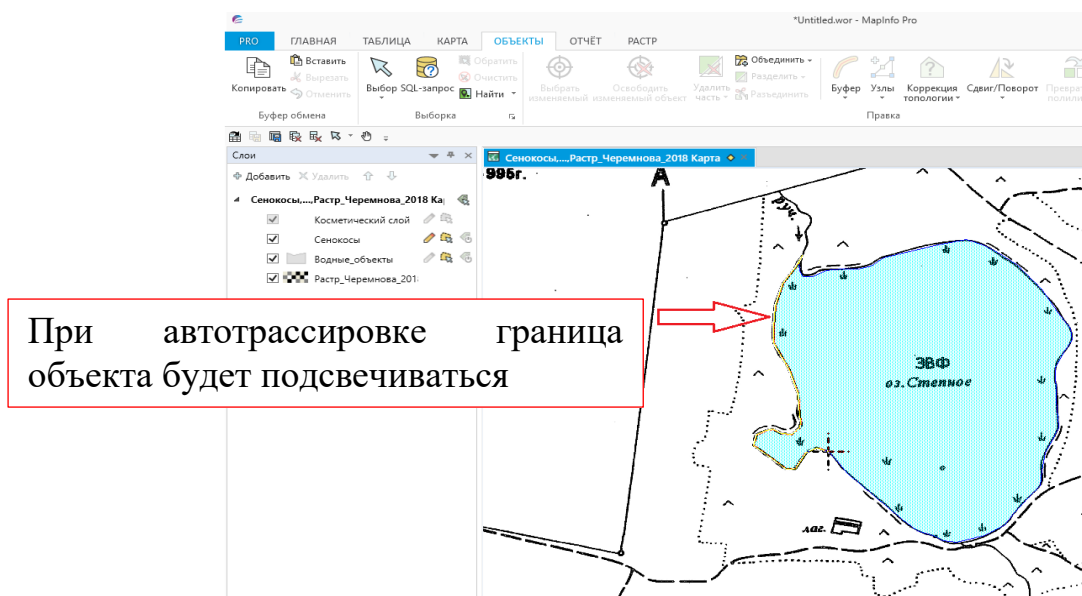


Рисунок 2.20 - Автотрассировка

Используйте операции, описанные ниже, чтобы автотрассировать объекты:

- **Полилинию:** указываете на узлы при нажатой клавише **SHIFT** или клавише **CTRL**.
- **Полигон:** держите нажатой клавишу **SHIFT** для короткого обхода или клавишу **CTRL** для длинного обхода.

При нажатии клавиш **SHIFT** или **CTRL** выбранные узлы выделяются. Щелкните мышкой, чтобы автоматически трассировать сегменты между узлами, и добавить их к полилинии/полигону, который вы чертите.

8. Продолжайте до тех пор, пока не закончите трассировать весь полигон. Закончите работу с объектом.

Примечание: Одновременно выполняется **автотрассировка** только для одного объекта; при щелчке во время трассировки по узлам различных объектов создается прямая линия, соединяющая эти два узла.

9. Оцифруйте оставшуюся часть контура пастбища.
10. Закройте все таблицы без сохранения.

Лабораторная работа № 9 Удаление части

Порядок выполнения действий:

1. Откройте таблицу **Водные_объекты и пастбища**.
2. Оцифруйте контур пастбища без учета контура озера как показано на рисунке 2.21.
3. Перенести в окне управление **Проводника** слой Водные объекты выше слоя **Пастбища** зажав его левой клавишей мыши.
4. Нажмите на оцифрованный контур пастбища и перейдите на вкладку **ОБЪЕКТЫ** группа **Правка** и нажмите на кнопку **Выбрать изменяемый** (или нажмите на клавиатуре **Ctrl+T**).
5. Выберите в окне карты оцифрованный контур озера.
6. Далее на вкладке **ОБЪЕКТЫ** группа **Правка** и нажмите на кнопку **Удалить часть**.
7. В результате выполнения данного действия у Вас должен сформироваться контур пастбища как показано на рисунке 2.21.

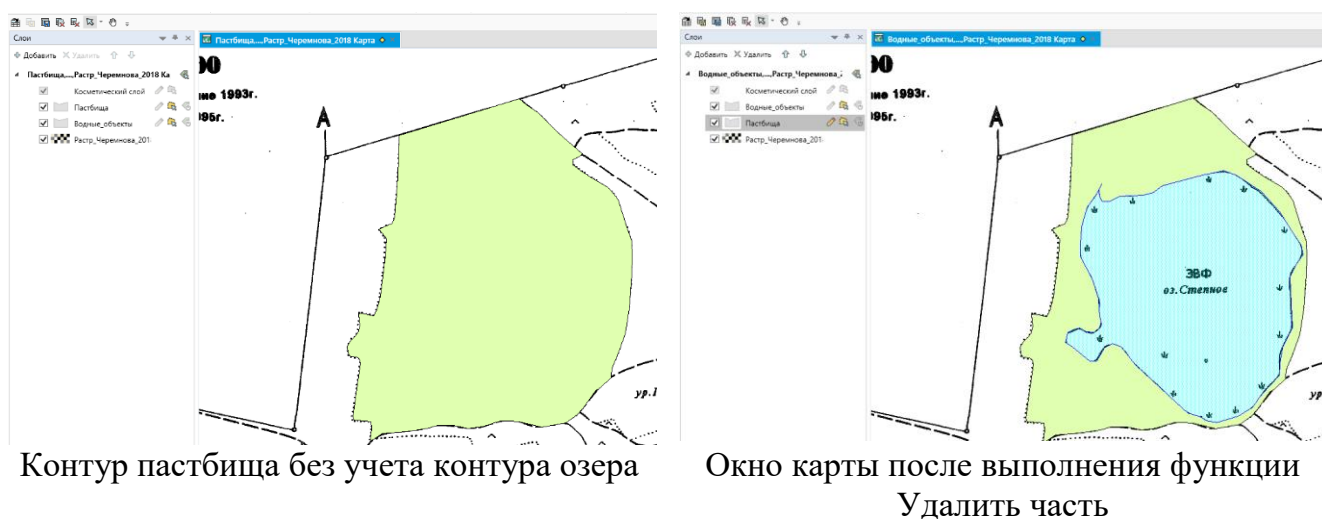


Рисунок 2.21 – Использование функции Удалить часть

8. Нажмите **Сохранить** и закройте все таблицы.

Лабораторная работа № 10 Преобразование полигона в полилинию и наоборот

Порядок выполнения действий:

1. Откройте таблицу **Пастбища**.
2. Создайте таблицу **Контур**.
3. Сделайте слой **Контур**, на котором требуется нарисовать объекты, изменяемым и скопируйте контур оцифрованного пастбища в таблицу **Контур**, выбрав его на карте, нажмите **Копировать и Вставить**.
4. Далее на вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите на **Преобразовать в полилинию**.
5. Для того чтобы преобразовать графический объект в область:

На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Создать** сначала нажмите **Полигоны**, а затем кнопку **Превратить в полигон**.

Лабораторная работа № 11 Использование функции Объединить и Разъединить

Порядок выполнения действий:

1. Откройте таблицу **Пастбища**.
2. Оцифруйте при помощи инструмента **Полигон** контур пастбища, находящего рядом с уже оцифрованным (рисунок 2.22).

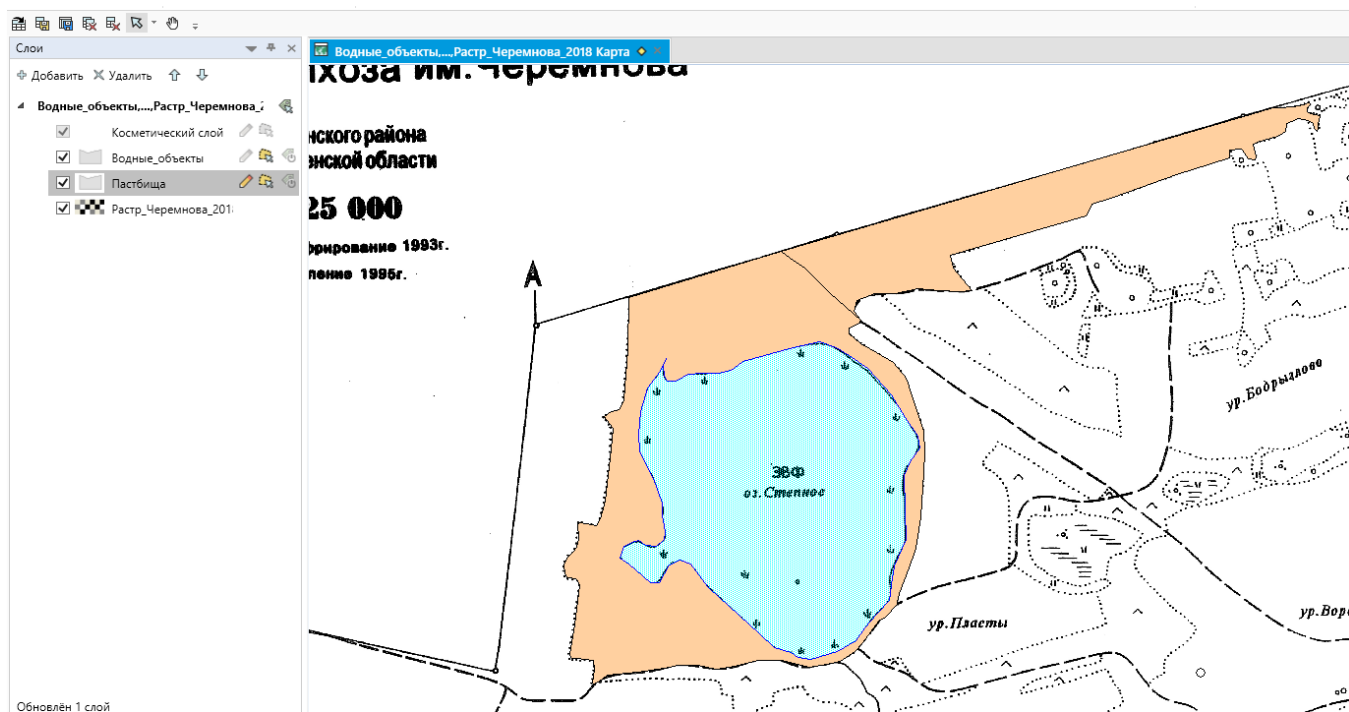


Рисунок 2.22 – Окно карты

3. При помощи инструмента **Выбор** на вкладке **ОБЪЕКТЫ** выберете первый контур пастбища, а затем зажав клавишу **Shift** второй контур.

4. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите на **Объединить**.

5. У вас образуется единый контур пастбища.

6. Также вы можете нажать на вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** на **Разъединить** и у вас образуются два объекта.

Функция **Разъединить** подходит для объектов которые ранее были объединены или состоят из нескольких контуров.

7. Закройте все таблицы.

Лабораторная работа № 12 Использование функции Разделить

Разрезать изменяемый объект полилинией

Порядок выполнения действий:

1. Создайте таблицу **Дороги** и оцифруйте дороги на карте, используя инструмент **Полилиния**.
 2. Нажмите кнопку **Сохранить таблицу Дороги**.
 3. Откройте таблицу **Пастбища** и сделайте слой **Изменяемым**.
 4. При помощи инструмента **Выбор** на вкладке **ОБЪЕКТЫ** выберите контур пастбища.
 5. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите на **Выбрать изменяемым**.
 6. Далее выберите контур дороги.
 7. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите на **Разрезать** и выберите **Разрезать изменяемый объект полилинией**.
- Если вы все сделали правильно у вас должно образоваться два контура пастбища.
8. Нажмите **Сохранить таблицу** и Закройте все таблицы.

Разрезать изменяемый объект

Порядок выполнения действий:

1. Откройте таблицу **Водные объекты** и **Пастбища**.
 2. Сделайте таблицу **Пастбища** **Изменяемой**.
 3. При помощи инструмента **Выбор** на вкладке **ОБЪЕКТЫ** выберите контур пастбища.
 4. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите на **Выбрать изменяемым**.
 5. Далее выберите контур озера.
 6. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите на **Разрезать** и выберите **Разрезать изменяемый объект**.
- Если вы все сделали правильно у вас должно образоваться два контура пастбища.
7. Удалите контур пастбища который накладывается на контур озера.
 8. Нажмите **Сохранить таблицу** и Закройте все таблицы.

Разделить полилинию в узле

Порядок выполнения действий:

1. Откройте таблицу **Растр_Черемнова**.
2. Сделайте **Косметический слой** **Изменяемым**.
3. Оцифруйте небольшой контур границы как показано на рисунке 2.23.

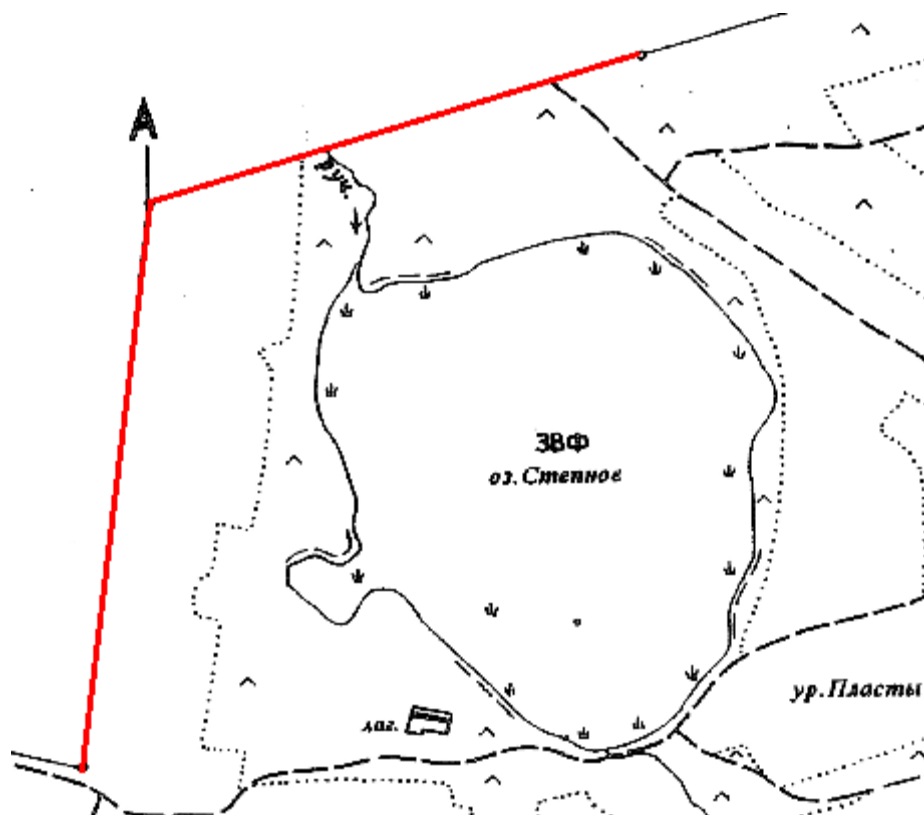


Рисунок 2.23 – Оцифрованный контур границы

4. При помощи инструмента **Выбор** на вкладке **ОБЪЕКТЫ** выберите контур оцифрованной границы. Далее нажмите на кнопку **Узлы** и выберите **Изменить форму**. При помощи инструмента **Выбор** выберите узел в середине линии.

5. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** в группе команд **Правка** нажмите на **Разделить** и выберите **Разделить полилинию в узле**.

Если вы все сделали правильно у вас должно образоваться две линии, при помощи инструмента **Стиль линии** измените цвет второй линии на синий.

6. Закройте все таблицы без сохранения.

Лабораторная работа № 13 Создание буферной зоны

Порядок выполнения действий:

1. Откройте таблицу **Водные_объекты**.
2. В проводнике сделайте слой **Косметический** изменяемым.
3. На вкладке **Объекты** выберите инструмент **Выбор** и нажмите на контур оцифрованного озера.
4. На вкладке **Объекты** группы **Правка** нажмите на кнопку **Буфер (Буферные объекты)**.
5. Установите значение 50 метров и нажмите клавишу **ОК**.
6. Перейдите на вкладку **Карта** группы **Данные**, нажмите на кнопку **Косметический** и выберите **сохранить Косметические объекты**.
7. В появившемся диалоговом окне нажмите **Сохранить** и задайте имя таблице **Водоохранная зона**.

8. Нажмите открыть таблицу и выберете таблицу **Водоохранная зона**.
9. Задайте стиль таблице при помощи инструмента **Стиль полигона**.
10. Удалите часть озера внутри водоохранной зоны при помощи инструмента **Удалить часть**.
11. Нажмите **сохранить таблицу** и закройте все таблицы.

Лабораторная работа № 14

Порядок выполнения действий:

1. Откройте растровый снимок своего землепользования и зарегистрируйте его используя таблицу **Граница_сельск_поселения_пр** (Первый способ регистрации изображения).
2. Закройте таблицу **Граница_сельск_поселения_пр**.
3. Создайте таблицы, используя следующую структуру и оцифруйте соответствующие им объекты на карте (таблица 2.18).

Таблица 2.18 – Структура таблиц

Название таблицы	Структура таблицы		Требования к стилю таблицы	Условные обозначения	
Населенные пункты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок - 1В, Цвет – 16G, Цвет фона - нет)		
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)		
Дороги	Тип	Символьное	Граница (Стиль – 1В, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	Грунтовые	
			Граница (Стиль – 3D, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	Полевые	
			Граница (Стиль – 16С, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	Шосейные	
Водные объекты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок - 1В, Цвет – 3J, Цвет фона - нет)		
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 3J, толщина 1 пиксель)		

Земли особо охраняемых природных территорий	Название	Символьное	Штрих (Рисунок - 1В, Цвет – 3Р, Цвет фона - нет)		
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1А, толщина 1 пиксель)		
Объекты утилизации	Название	Символьное	Символ (Символ - 4А, Цвет – 1D, Размер - 12)	кладбище	
	Название	Символьное	Символ (Символ - 5С, Цвет – 1D, Размер - 12)	скотомогильник	
Производственные объекты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок - 1В, Цвет – 14D, Цвет фона - нет)		
			Граница (Стиль – 1А, толщина 1 пикселя)		
Граница	Название	Символьное	Окрашиваются разными цветами с учетом холодные цвета на севере, теплые на юге		
Заливка*	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1А), Граница (Стиль – 1А)		
*Создание слоя Заливка необходимо в случае если Вам необходимо показать Растровый снимок в виде подложки при этом за контуром границ землепользования ничего не должно быть отображено. Важно помнить, что перед тем как начать оцифровывать другой слой необходимо делать его изменяемым/					

Порядок действий при создании слоя Заливка:

1. Создание слоя **Заливка**, используйте инструмент **Полигон**, включите **узлы и автотрассировку**, начните оцифровку по контуру слоя **Границы**, проходя по границе уже существующих узлов. Замкните контур. И затем сформируйте создайте второй объект. После этого выберете оба контура нажав сперва на первый, а затем зажав клавишу **Shift**.

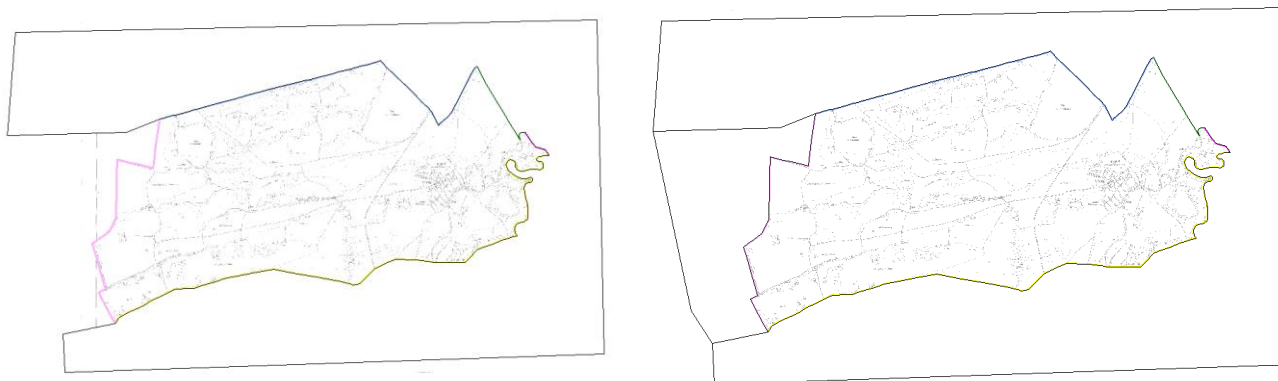


Рисунок 2.24 – Создание слоя заливка

2. Нажмите на вкладку **Объекты** группы **Правка**, выберите инструмент **Объединить**, у вас образуется один контур, задайте ему стиль указанный в таблице 2.17.

После того как вы сформируете необходимые слои, приступите к оформлению **Легенды карты**.

Лабораторная работа № 15 Создание легенды карты

Порядок выполнения действий:

1. На вкладке **КАРТА** группы **Данные** нажмите на инструмент **Добавить к карте** и выберите **Легенда** (рисунок 2.25).

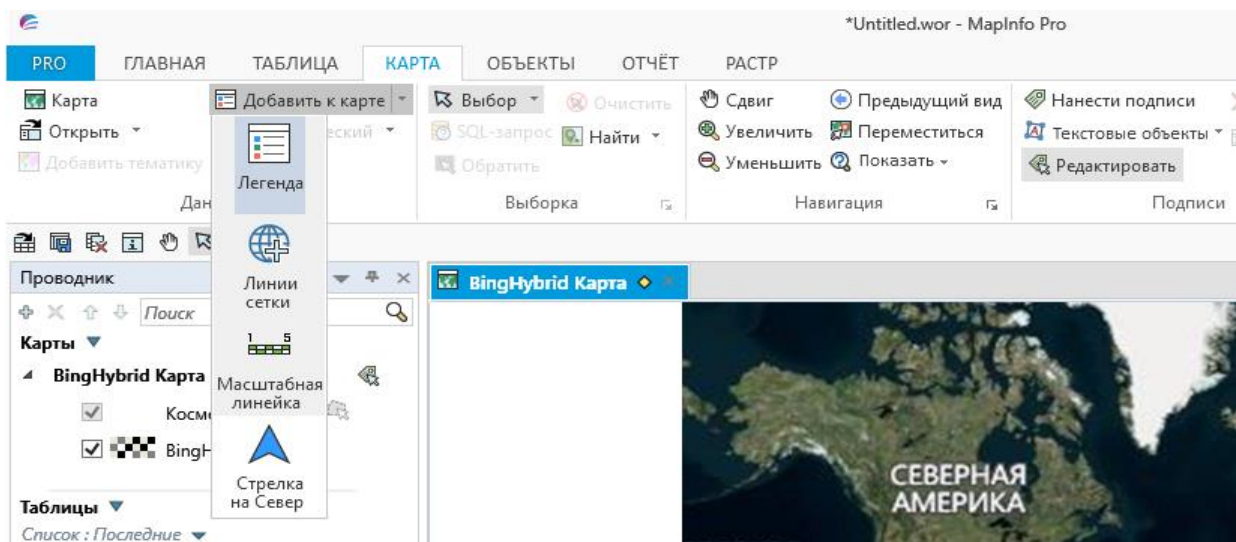


Рисунок 2.25 – Создание легенды

2. В открывшемся окне «Создать легенду – Выбор слоёв» выбираем все необходимые слои перемещая (добавляя) их в правый столбик «Раздел легенды». Ненужные слои перемещаем в левый столбик «Слои».

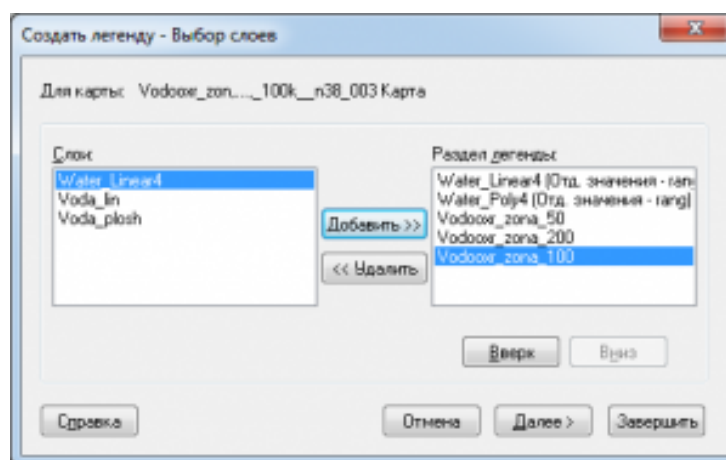


Рисунок 2.26 – Окно Создать легенду

3. В окне **Создать Легенду** нажмите кнопку **Завершить**. В окне конструктора Легенды появятся все слои, которые вы выберете в предыдущем шаге.

4. Открывается окно «Конструктор легенды».

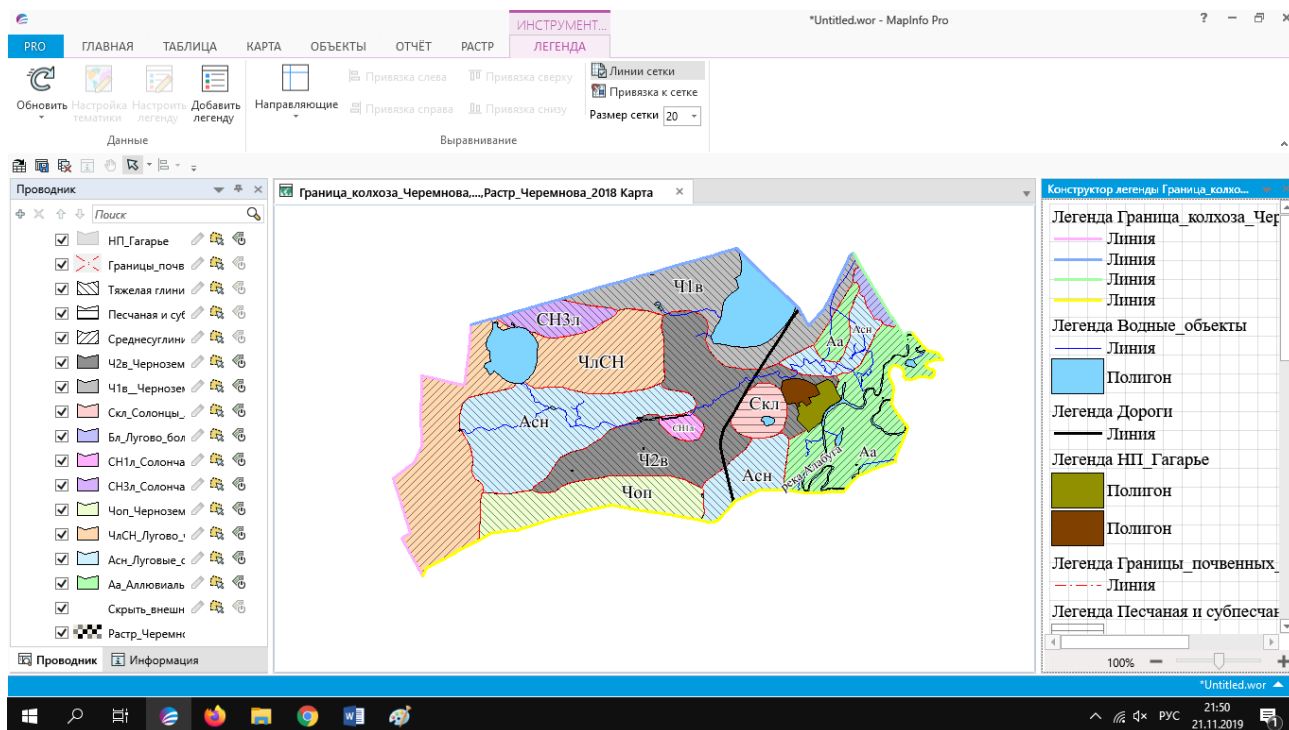


Рисунок 2.27 – Окно конструктора Легенды

5. Щелкаем правой кнопкой мышки по верхней границе окна конструктор легенды и выбираем вид окна «вкладка».

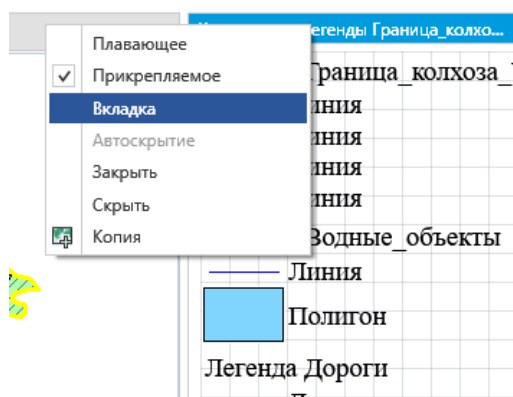


Рисунок 2.27 – Выбор вида окна

6. Нажмите правой клавишей мыши по пустой области и выберете **Создать текстовый раздел**, введите следующий текст: «**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**», справа нажмите на кнопку «**Aa**», выберете стиль текста **Times New Roman, 14**, нажмите **ОК**. В появившемся окне конструктора Легенды появится заданный текст, сместите его на пару позиций.

7. Далее приступим к оформлению раздела, нажмите дважды на раздел **Почвы**. В окне **Свойства раздела** задайте следующие критерии:

– **Заголовок** – удалить текст и отступаем 1-1,5 см (примерно 10 пробелов) и вписываем «Условные обозначения» (рекомендуемый шрифт) Times New Roman, 16пт, прописными буквами.

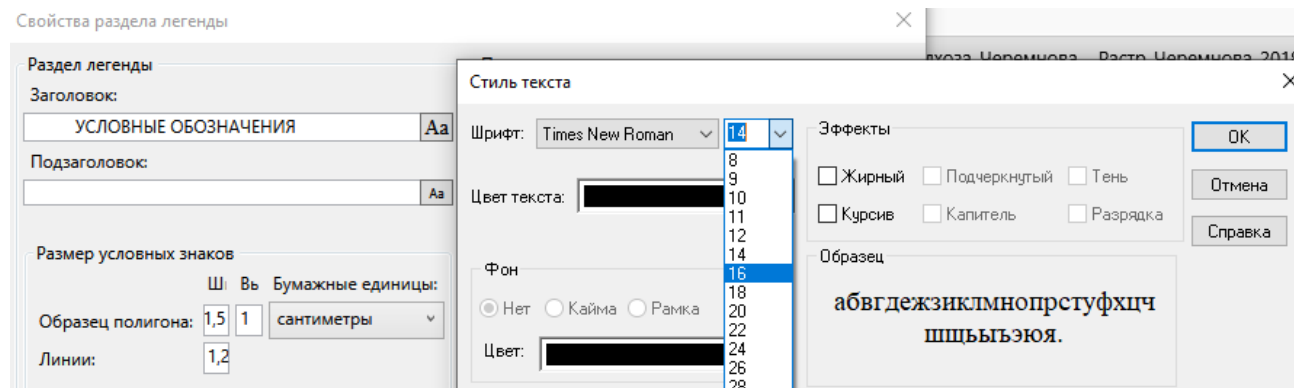


Рисунок 2.28 – Окно Свойства раздела легенды (выбор стиля заголовка)

– **Подзаголовки** - отступаем 1-1,5см (примерно 10 пробелов) и пишем нужный подзаголовок, например «Типы почв» и др. (рекомендуемый шрифт) Times New Roman, 14пт, прописными буквами.

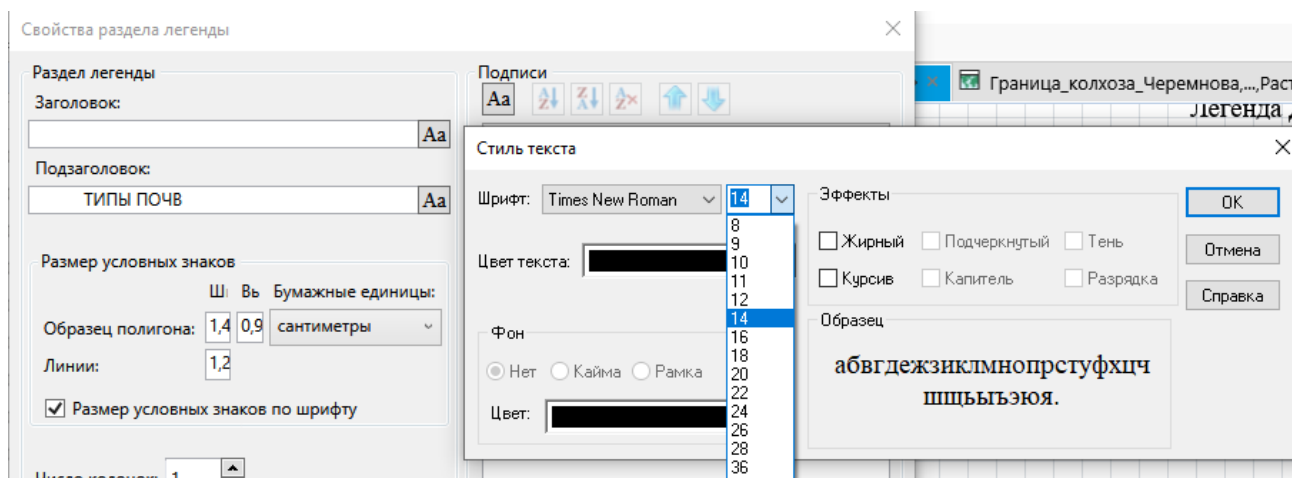


Рисунок 2.29 – Окно Свойства раздела легенды (выбор стиля подзаголовка)

- **Размер условных знаков 42 на 28 точек (или 1,5 на 1 см).**

- Справа нажмите на кнопку «Аа» и задайте стиль текста **Times New Roman, 14**, нажмите **ОК**.

- Внизу в окне Полигон, напишите название данного раздела, например, Озера, если в слое есть несколько разных по стилю оформленных объектов, пропишите название для каждого. Нажмите **ОК**.

8. Оформите все разделы в **конструкторе** Легенды.

9. Обозначив все условные знаки, размещаем их в определённом порядке с помощью вертикальной и горизонтальной направляющих.

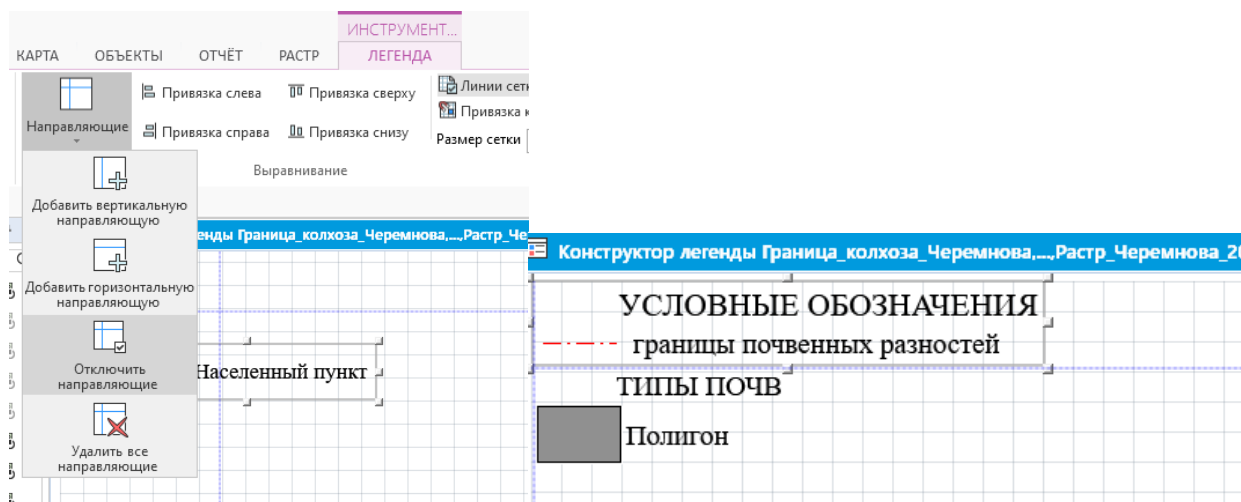


Рисунок – 2.29 – Выбор вертикальной и горизонтальной направляющих

10. Вертикальную направляющую смещаем в крайнее левое положение окна вкладки, а горизонтальную направляющую поднимаем до предела в верхнее положение, выбираем заголовок «условные обозначения» и выполняем команду «привязка слева - привязка сверху». Далее перемещаем горизонтальную направляющую снизу к выставленному нами заголовку на равномерное расстояние и привязываем следующий условный знак.

11. Повторяем операцию со всеми условными знаками.

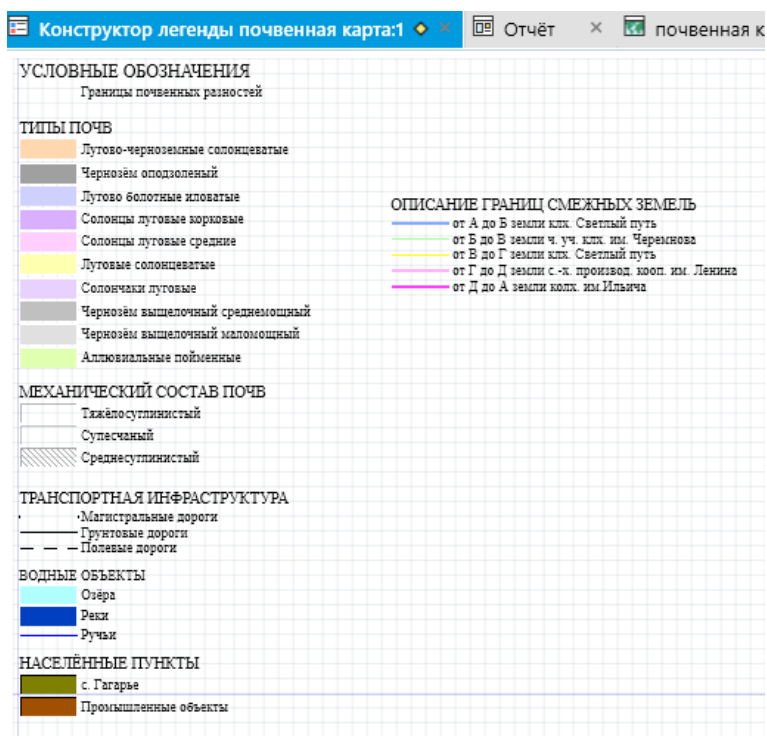


Рисунок 2.30 – Результат создания легенды

12. В конце выполнения задания у Вас должен получиться образец легенды как на рисунке выше.

Лабораторная работа № 16 Создание отчета

Для вывода на печать карт, таблиц и графиков используется **окно Отчета**, в котором вы можете указать размеры и положение страницы, масштаб карты, произвести компоновку карты, вставив легенду, графики и обравив ее рамкой и т.п.

Окно «Отчет» – это область, где создается композиция карты для вывода на устройство печати или в файл. Элементами каждого листа могут быть карты, таблицы, графики, легенды, текст и другие графические объекты.

Окна (карт, списков и графиков) представлены прямоугольными рамками, размер и местоположение которых можно изменять. Граница и заполнение каждой рамки также могут быть изменены. Также можно рисовать линии и другие фигуры, помещать текст и использовать другие оформительские приемы для повышения эстетического восприятия карты.

1. Запускается процесс создания отчета нажатием **Окно/Новый Отчет** или нажатием клавиши **F5**.

2. В окне отчет выбираем «Параметры страницы» (либо на пустом листе нажимаем правой кнопкой мыши → «Параметры страницы»).

В появившемся диалоговом окне «Настройка печати» задаем нужный размер листа (в данном случае формат листа A1) и выбираем ориентацию *книжную* или *альбомную* (выбирается в зависимости от конфигурации карты).

Обратите внимание, если необходимого размера листа нет в списке

предложенных, нужно нажать в этом же окне на кнопку «Принтер» и изменить выбранный по умолчанию принтер, на другой который поддерживает нужный нам формат листа (рекомендуемый принтер *MapInfo PDF Printer*). После этого еще раз проверить предлагаемые варианты размера листа.

3. Выполнить построение внешней и внутренней рамки карты. С помощью инструмента «Прямоугольник», который находится во вкладке **Отчет** – группы **Объекты** создайте два прямоугольника и растягиваем их на ширину листа.

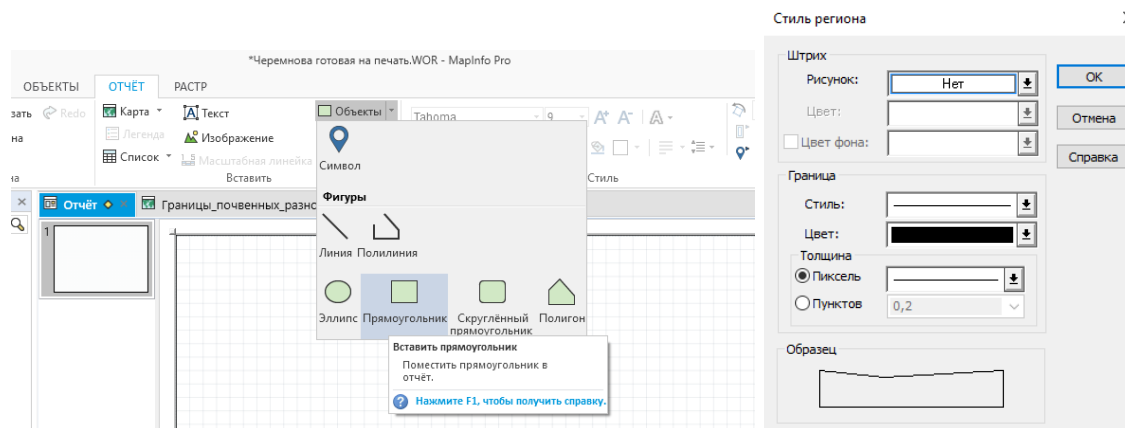


Рисунок 2.31 - Построение внешней и внутренней рамки карты при помощи инструмента Объекты

Двойным нажатием мыши на прямоугольник, измените стиль и уберите цвет, оставив только цвет контура толщину линий у внешней рамки выбираем 1 пиксель, у внутренней 2 пикселя.

4. Обращаем внимание на то, чтобы было включено отображение сетки («Отчет» – «Правка» – «Выравнивание» – «Показывать сетку»).

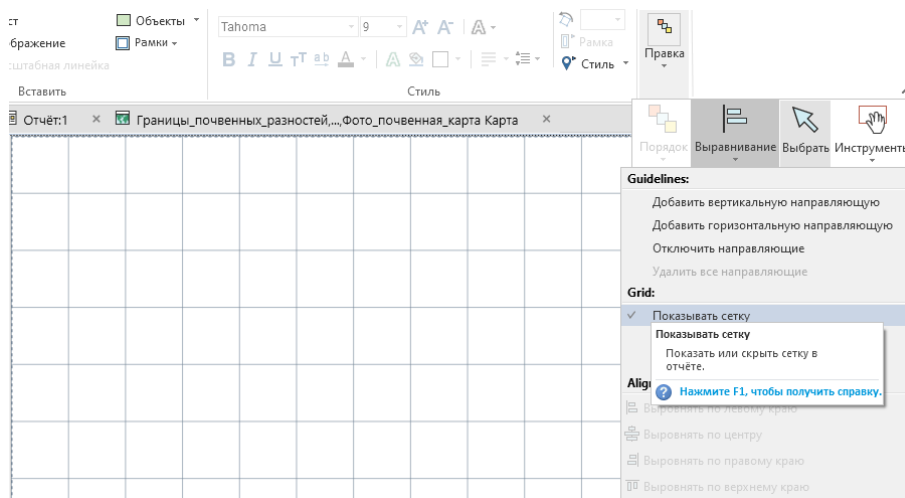


Рисунок 2.32 – Отображение сетки в окне Отчета

5. С помощью инструмента «Выбрать» («Отчет» – «Правка» – «Выбрать») выберете прямоугольник и растяните до границы сетки потянув его за углы, второй прямоугольник ориентируясь на сетку растягивая по требованию стандарта – т.е.

отступаем от первой рамки слева 2см, а сверху, снизу и справа – 0,5см. Одна клетка соответствует 0,5мм соответственно слева отступаем от внешней рамки 4 клетки, а сверху, снизу и справа по 1клетки

6. Создав рамки листа, приступите к созданию штампа. Он также создается с помощью инструмента «Прямоугольник» и размещается в правом нижнем углу внутренней рамки.

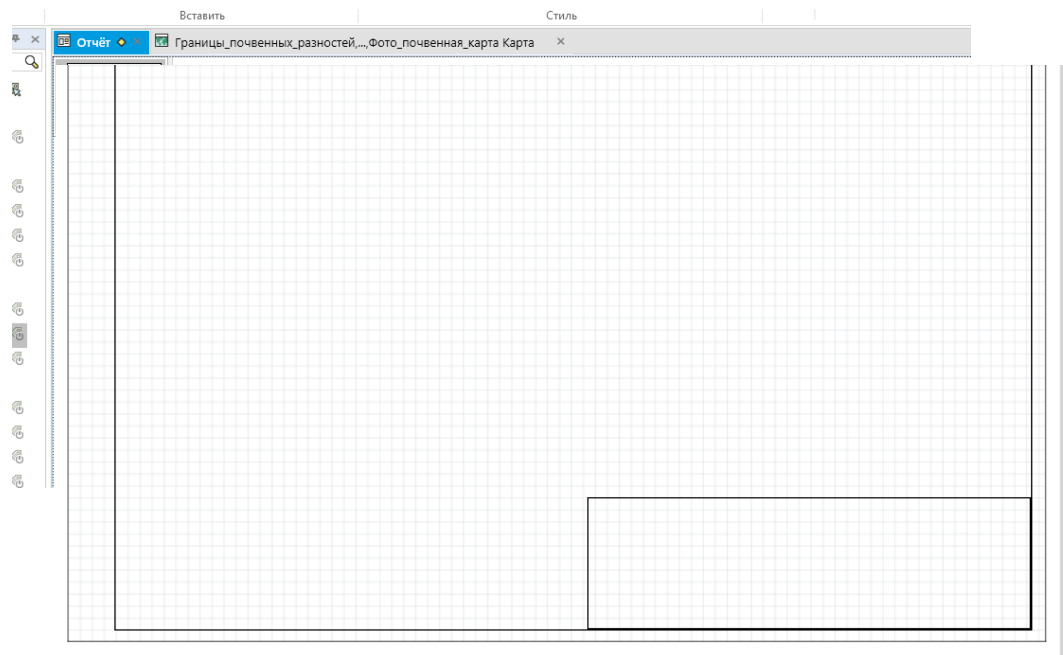


Рисунок 2.33 – Создание штампа

7. Размеры штампа мы указываем в соответствии с ГОСТ 2.104-2006, толщину линий выбираем 2 пикселя. Вычерчивание линий происходит при помощи объекта **Полилиния**.

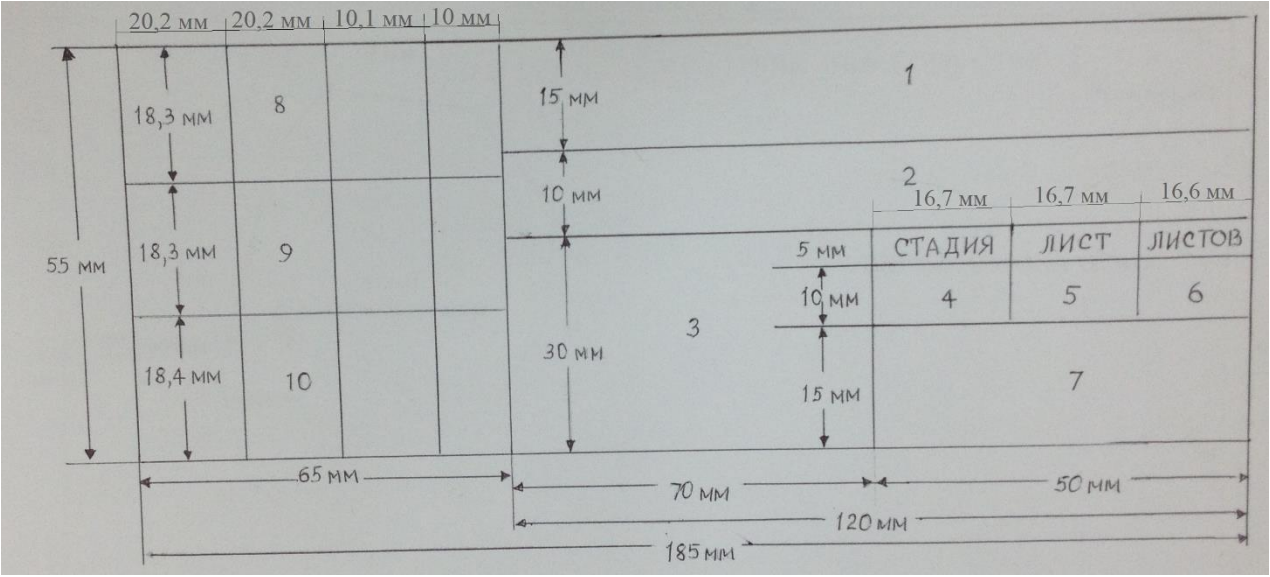


Рисунок 2.34 – Размеры штампа в соответствии с ГОСТ 2.104-2006

8. Заполнение штампа текстом, шрифт Times New Roman, 10 пт. Для этого заходим во вкладку «Отчет» и выбираем инструмент «Текст». Образец оформления представлен ниже на рисунке 2.35.

Зав. кафедры	Евтушкова Е.П.	Дата	ПОЧВЕННАЯ КАРТА			
Руководитель	Симаков А.В.		Землепользование им. Черемнова Казанского района Тюменской области			
Студент гр. Б-ЗК 30	Иванов И.И.		КАРТА СХЕМА	Стадия	Лист	Листов
				РГР	1	1
			ФГБОУ ВО ГАУСЗ			

Рисунок 2.35 – Образец оформления штампа

9. Добавление карты и легенды в отчёт. Для этого нажимаем вкладку «Отчёт» → «Карта» и выбираем карту.

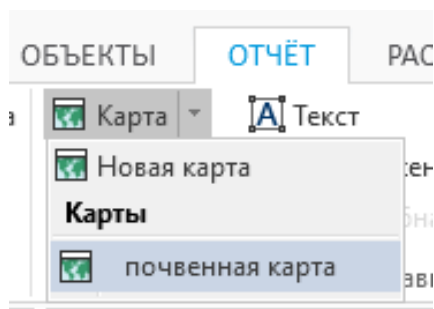


Рисунок 2.36 – Добавление карты в окно отчета

Добавив карту в отчёт перемещаем её одновременно с условными знаками в предполагаемое место размещение легенды.

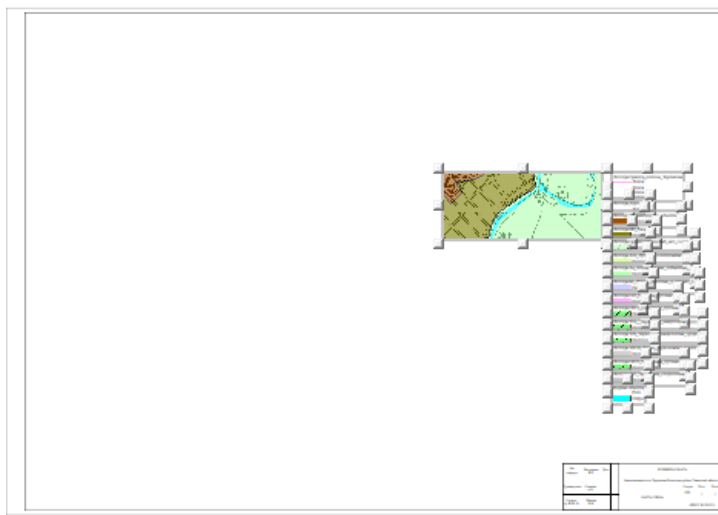


Рисунок 2.37 – Размещение легенды в окне отчета

Далее отсоединяем карту от условных знаков щёлкнув ЛКМ в любом месте за пределами листа и растягиваем окно рамки карты до возможных размеров размещение на листе, так же заходим в свойство рамки убираем видимость границы (ПКМ по окну рамке – «свойство рамки» – «стиль» – «рисунок» – «нет»).

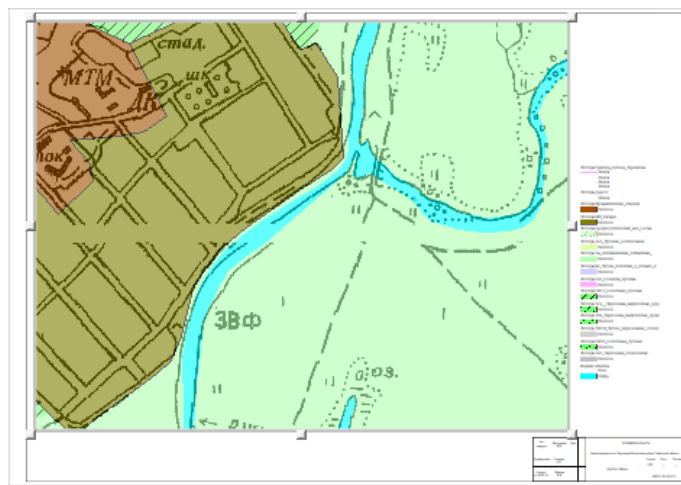


Рисунок 2.38 – Расположение карты в окне отчета

Дважды щелкнув ЛКМ по рамке с картой активируем её, либо ПКМ по рамке с картой и выбираем «Активировать». После активации рамка должна подсветиться синим цветом.

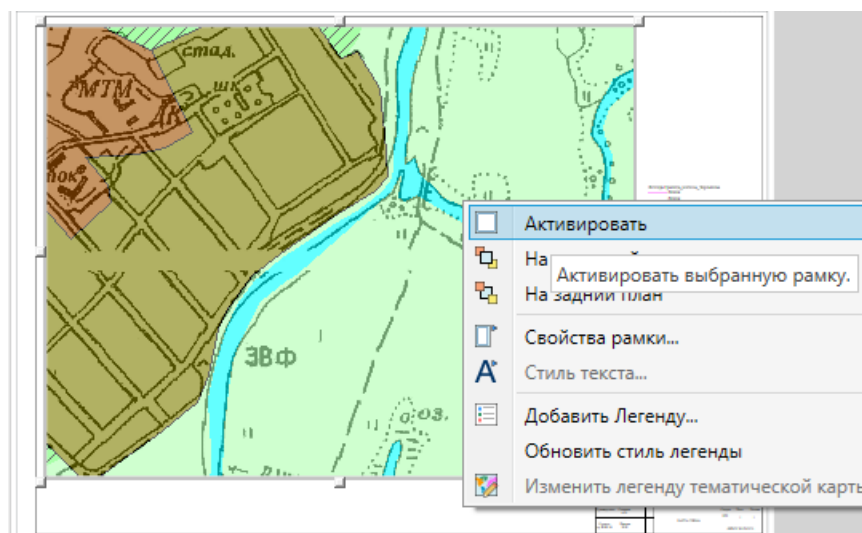


Рисунок 2.39 – Активация рамки

Активация окна рамки карты. Нажимаем ПКМ на окно рамки с картой, выбираем «Показать по-другому».

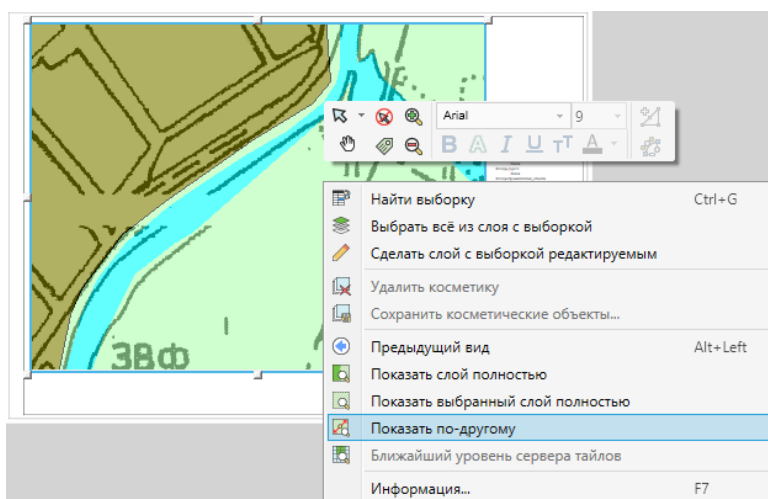


Рисунок 2.40 – Действие «Показать по-другому»

В появившемся диалоговом окне выбираем картографический масштаб в нашем случае 25000.

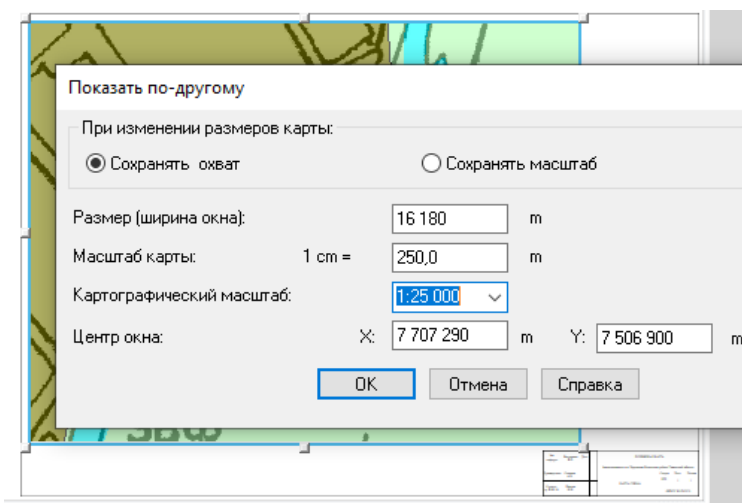


Рисунок 2.41 – Окно Показать по-другому (установление картографического масштаба)

Выравниваем карту относительно листа зажав колесика мышки, либо выбрав инструмент «Сдвиг» (ладошка). В низу листа Отчёта с помощью инструмента «Текст» пишем МАСШТАБ 1: 25000

Далее, с помощью инструмента «Линии» и «Полилиния» создается роза ветров в правом верхнем углу.

С помощью инструмента «Текст» пишем название карты прописными буквами, для формата A1 выбираем шрифт Times New Roman, 28пт.

Последним этапом является сохранение изображения. Нажимаем вкладку «Отчёт» – «Вывод», потом «Сохранить изображение». Выбираем нужный формат растрового изображения и путь сохранения. В появившемся окне «пишем разрешение 200».

ЗАДАНИЕ № 1

«РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ»

Цель: разработка цифровой почвенной карты.

Требования к созданию и оформлению таблиц представлены в таблице ниже.

Таблица 1.1 – Перечень таблиц и их структура

Название таблицы	Структура таблицы		Требования к стилю таблицы	Условные обозначения
Населенные пункты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – М1, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1Е, толщина 2 пикселя)	
<i>Дороги:</i> Грунтовые	Тип	Символьное	Граница (Стиль – 1В, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Полевые			Граница (Стиль – 3D, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Магистральные			Граница (Стиль – 16С, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Водные объекты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -2Е, Цвет – 1Н, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1I, толщина 1 пиксель)	
Производственные объекты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 1К, Цвет фона - нет)	
			Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	

Граница	Название	Символьное	Окрашиваются разными цветами с учетом холодные цвета на севере, теплые на юге	
Заливка*	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1А), Граница (Стиль – 1А)	
Почвы	Название	Символьное	Оформление различных видов почв представлено в приложении 1	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой		
Почвенные разности	ID	Символьное	Граница (Стиль – 4В, цвет – 1Е, толщина 1 пиксель)	
Механический состав:	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -4В, Цвет – 1D, Цвет фона - нет)	
Тяжело-суглинистые			Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пиксель)	
Средне-суглинистые			Штрих (Рисунок -4G, Цвет – 1D, Цвет фона - нет)	
			Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пиксель)	
Супесчаные			Штрих (Рисунок -2Н, Цвет – 1D, Цвет фона - нет)	
			Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пиксель)	

Порядок выполнения действий:

1. Откройте ранее оцифрованные таблицы, которые вы сформировали в лабораторной работе № 14.

*В случае если данные таблицы у вас отсутствуют зарегистрируйте растровое изображение вашего землепользования на границы таблицы **Граница_сельск_поселения_пр** (первым способом, описанным в лабораторной работе №1). После того как изображение будет зарегистрировано, закройте таблицу

Граница_сельск_поселения_пр. Создайте таблицы, указанные в таблице к заданию с соблюдением структуры и стиля оформления, и оцифруйте растровое изображение вашего землепользования.

2. Создайте таблицы почвы, механический состав, почвенные разности и оцифруйте карту вашего землепользования.

3. После того как все таблицы будут созданы заполните семантику.

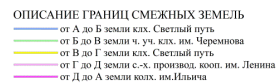
4. Для таблиц Населенные пункты, Водные объекты, Почвы определите площади, как описано в лабораторной работе №5.

5. Подпишите водные объекты и почвы любым способом как описано в пункте 2.6.

6. Создайте легенду карты, как описано в лабораторной работе №15.

7. Создайте отчет, как описано лабораторной работе №16.

8. Итогом выполненной технологии является цифровая почвенная карта землепользования (рисунок 1.1).



Зав. кафедры	Евгеньевна Е.П.	Дата	ПОЧВЕННАЯ КАРТА			
			Землепользование им. Чернышова Катанского района Тюменской области			
			КАРТА СХЕМА	Стадия	Лист	Лист
				РРР	1	1
Руководителя,	Смизков А.В.		ФГБОУ ВО ГАУСЗ			
Студент гр. 6-ЭК 30	Иванов И.И.					

Рисунок 1.1 – Почвенная карта землепользования

ЗАДАНИЕ № 2

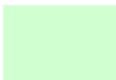
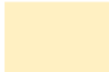
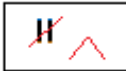
«РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ КАРТЫ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ»

Цель: разработка цифровой карты ландшафтно-экологического зонирования землепользования.

Требования к созданию и оформлению таблиц представлен в таблице ниже.

Таблица 2.1 – Перечень таблиц и их структура

Название таблицы	Структура таблицы		Требования к стилю таблицы	Условные обозначения
Населенные пункты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – М1, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1Е, толщина 2 пикселя)	
Дороги: Грунтовые	Тип	Символьное	Граница (Стиль – 1В, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Полевые			Граница (Стиль – 3D, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Магист- ральные			Граница (Стиль – 16С, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Водные объекты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -2Е, Цвет – 1Н, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1I, толщина 1 пиксель)	
Производст- венные объекты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 1К, Цвет фона - нет)	
			Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Граница	Название	Символьное	Окрашиваются разными цветами с учетом холодные цвета на севере, теплые на юге	
Заливка*	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1А), Граница (Стиль – 1А)	

Интенсивного сельскохозяйственного использования		Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 2Н, Цвет фона - нет)	
		Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1А, толщина 1 пиксель)	
С ограничениями в использовании		Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 3Е, Цвет фона - нет)	
		Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1А, толщина 1 пиксель)	
Восстановления	Улучшения	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 6Е, Цвет фона - нет)	
		Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1А, толщина 1 пиксель)	
	Трансформации	Название	Символьное	Символ	
Консервации	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 13J, Цвет фона - нет)		
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1А, толщина 1 пиксель)		
Рекреации	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 6F, Цвет фона - нет)		
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1А, толщина 1 пиксель)		

Водоохранная зона	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -4В, Цвет – 7К, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1В, цвет – 7К, толщина 1 пиксель)	
Прибрежная защитная полоса	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 9М, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1А, толщина 1 пиксель)	
Зелено защитная, охранный	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -4В, Цвет – 8G, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1В, цвет – 8G, толщина 1 пиксель)	
Средостабилитизирующая	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -4G, Цвет – 11Н, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1А, толщина 1 пиксель)	
Особо охраняемых территорий	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -4G, Цвет – 3Р, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1В, цвет – 3Р, толщина 1 пиксель)	
Утилизации	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -4В, Цвет – 9В, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль – 1В, цвет – 1Е, толщина 1 пиксель)	

Порядок выполнения действий:

1. Откройте ранее оцифрованные таблицы, которые вы сформировали в лабораторной работе № 14.

*В случае если данные таблицы у вас отсутствуют зарегистрируйте растровое изображение вашего землепользования на границы таблицы **Граница_сельск_поселения_пр** (первым способом, описанным в лабораторной

работе №1). После того как изображение будет зарегистрировано, закройте таблицу **Граница_сельск_поселения_пр.** Создайте таблицы, указанные в таблице к заданию с соблюдением структуры и стиля оформления, и оцифруйте растровое изображение вашего землепользования.

2. Создайте таблицы ландшафтно-экологических зон, указанные в таблице к заданию.

3. После того как все таблицы будут созданы заполните семантику.

4. Для таблиц определите площади, как описано в лабораторной работе №5.

5. Подпишите водные объекты и населенные пункты способом как описано в пункте 2.6.

6. Создайте легенду карты, как описано в лабораторной работе №15.

7. Создайте отчет, как описано лабораторной работе №16.

8. Итогом выполненной технологии является цифровая карта ландшафтно-экологического зонирования землепользования (рисунок 2.1).

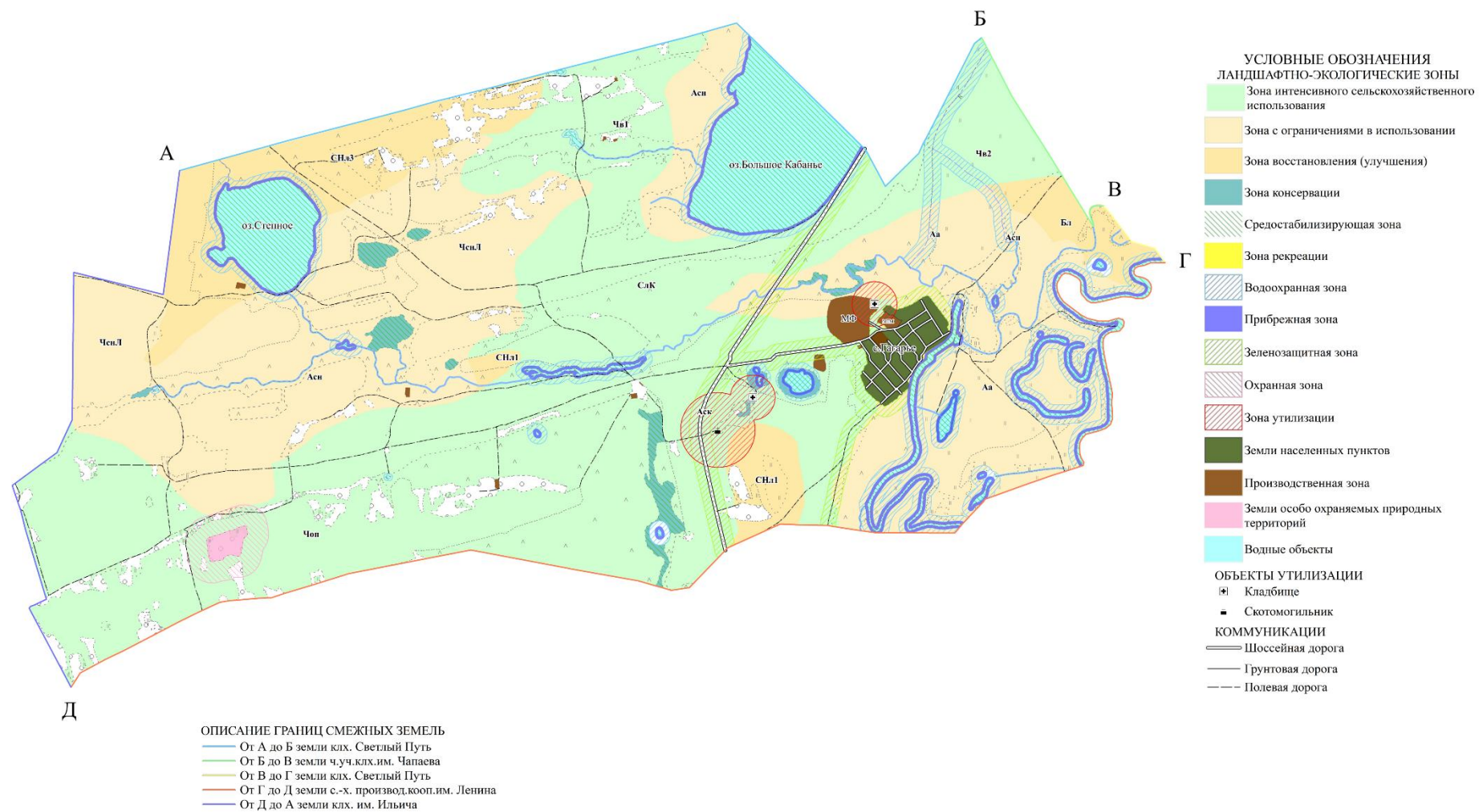


Рисунок 2.1 – Ландшафтно-экологическое зонирование землепользования

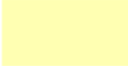
ЗАДАНИЕ № 3

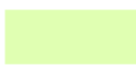
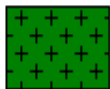
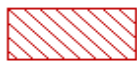
«РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ КАРТЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА»

Цель: разработка цифровой карты градостроительного зонирования территории населенного пункта.

Требования к созданию и оформлению таблиц представлены в таблице ниже.

Таблица 3.1 – Перечень таблиц и их структура

Название таблицы	Структура таблицы		Требования к стилю таблицы	Условные обозначения
Граница	ID	Символьное	Граница (Стиль – 1В, цвет – 1Е, толщина 3 пикселя)	
<i>Территориальные зоны</i>				
Жилая зона	Название	Символьное	Штрих (Рисунок - 1В, Цвет – 4F, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пиксель)	
Общественно-деловая зона	Название	Символьное	Штрих (Рисунок - 1В, Цвет – 9В, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пиксель)	
Производственная зона	Название	Символьное	Штрих (Рисунок - 1В, Цвет – 13D, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пиксель)	
Зона рекреации	Название	Символьное	Штрих (Рисунок - 1В, Цвет – 3J, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 3J, толщина 1 пиксель)	

Зона сельскохозяйственного использования	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 4G, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пиксель)	
Зона специального назначения	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -9F, Цвет – 1D, Цвет фона – 1M)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пиксель)	
Зона инженерной и транспортной инфраструктуры	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 3А, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пиксель)	
Зоны с особыми условиями использования территории				
Санитарно-защитная зона	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -4G, Цвет – 13В, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 13В, толщина 1 пиксель)	
Водоохранная зона	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -4В, Цвет – 11L, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 11L, толщина 1 пиксель)	
Предполагаемое место размещения объекта проектирования	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 13В, Цвет фона - нет)	
			Граница (Стиль - 1В, цвет – 13В, толщина 1 пиксель)	

Порядок выполнения действий:

1. Откройте таблицы топографической съемки населенного пункта, выданного Вам преподавателем.
2. Создайте слои (таблицы) указанные в таблице к заданию, соблюдая требования к оформлению структуры таблицы и стилю оформления.

3. Далее начните оцифровку слоев при помощи инструментов полигон, полилиния.

4. Создайте легенду карты, как описано в лабораторной работе №15.

5. Создайте отчет, как описано лабораторной работе №16.

6. Итогом выполненной технологии является цифровая карта градостроительного зонирования территории населенного пункта (рисунок 3.1).

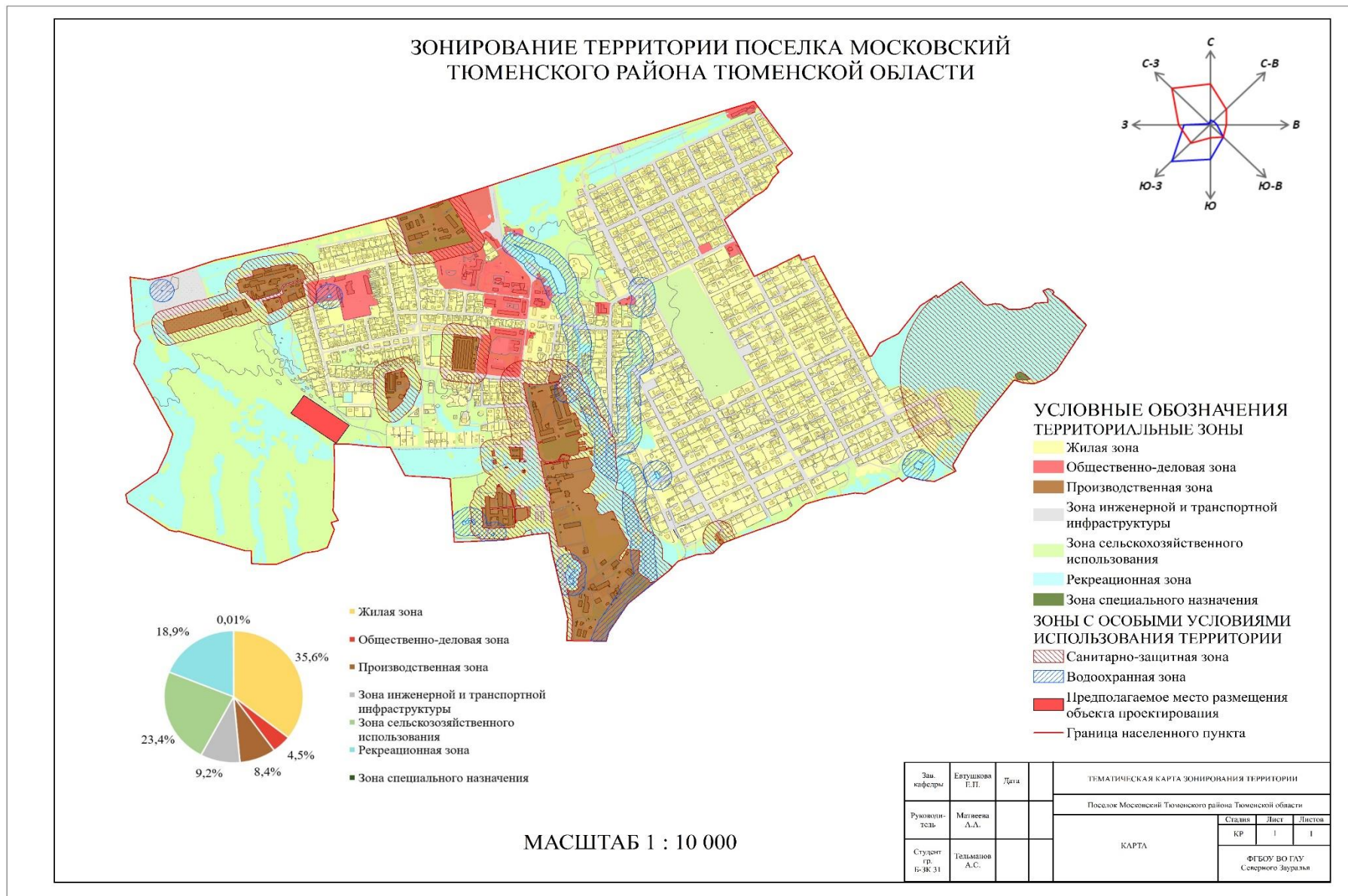


Рисунок 3.1 – Зонирование территории населенного пункта

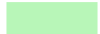
ЗАДАНИЕ № 4 **«РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ КАРТЫ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ** **ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ»**

Цель: разработка цифровой карты мониторинга земель землепользования.
Требования к созданию и оформлению таблиц.

Таблица 4.1 – Перечень таблиц и их структура

Название таблицы	Структура таблицы		Требования к стилю таблицы	Условные обозначения
Населенные пункты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – М1, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1Е, толщина 2 пикселя)	
Дороги: Грунтовые	Тип	Символьное	Граница (Стиль – 1В, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Полевые			Граница (Стиль – 3D, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Магист- ральные			Граница (Стиль – 16С, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Водные объекты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -2Е, Цвет – 1Н, Цвет фона - нет)	
	Площадь	Десятичное, два знака после запятой	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1I, толщина 1 пиксель)	
Производст- венные объекты	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 1К, Цвет фона - нет)	
			Граница (Стиль - 1В, цвет – 1D, толщина 1 пикселя)	
Граница	Название	Символьное	Окрашиваются разными цветами с учетом холодные цвета на севере, теплые на юге	

Заливка*		Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1А), Граница (Стиль – 1А)		
Агроклима- тическая зона		Название	Символьное	Устанавливает в соответствии с Атласом Тюменской области		
Количество осадков		Название	Символьное			
Зоны негативного	Сильное	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1А)	Граница (Стиль - 1В, цвет – 1Е, толщина 2 пикселя)	
	Среднее				Граница (Стиль - 1В, цвет – 1F, толщина 2 пикселя)	
	Слабое				Граница (Стиль - 1В, цвет – 1G, толщина 2 пикселя)	
Растительный мир	Смешанный лес	Название	Символьное	Граница (Стиль – 1В, Цвет – 1М, толщина 2 пикселя)	Штрих (Рисунок - 10F, Цвет – 1М, Цвет фона – 1А)	
	Хвойный лес	Название	Символьное		Штрих (Рисунок - 10С, Цвет – 13G, Цвет фона – 1А)	
	Березовый лес	Название	Символьное		Штрих (Рисунок - 10D, Цвет – 1М, Цвет фона – 1А)	
Животный мир	Первая группа	Название	Символьное	Наборы: Wingdings 2, Символ – 10С, Цвет – 1D, размер – 18)		1
	Вторая группа			Символ – 10D, Цвет – 1D, размер – 18)		2
	Третья группа			Символ – 10Е, Цвет – 1D, размер – 18)		3
Зона засоления (прозрачность слоя 50%)		Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1В, Цвет – 14О, Цвет фона - нет)		
				Граница (Стиль – 1А)		

Зона химического загрязнения		Название	Символьное	Штрих (Рисунок -2D, Цвет – 13D, Цвет фона - нет)	
				Граница (Стиль – 1A)	
Зона захламления		Название	Символьное	Штрих (Рисунок -2E, Цвет – 10N, Цвет фона - нет)	
				Граница (Стиль – 1A)	
ООПТ		Название	Символьное	Штрих (Рисунок -2E, Цвет – 1J, Цвет фона - нет)	
				Граница (Стиль – 1A)	
Охранная зона ООПТ		Название	Символьное	Штрих (Рисунок -4G, Цвет – 1E, Цвет фона - нет)	
				Граница (Стиль – 1B Цвет – 1E, толщина 1 пиксель)	
Деградационные процессы	Слабая степень ветровой эрозии	Название	Символьное	Штрих (Рисунок -1B, Цвет – 1G, прозрачность слоя 50%)	
				Граница (Стиль – 1A)	
	Средняя степень ветровой эрозии			Штрих (Рисунок -1B, Цвет – 1F, прозрачность слоя 50%)	
				Граница (Стиль – 1A)	
	Сильная степень ветровой эрозии			Штрих (Рисунок -1B, Цвет – 1E, прозрачность слоя 50%)	
				Граница (Стиль – 1A)	
Объекты утилизации	Кладбище	Название	Символьное	Наборы^ Mapinfo Transportation Стиль символа: 4A Цвет – 1D Размер - 18	
	Скотомогильник	Название	Символьное	Нарисовать при помощи инструмента полигон и полилиния	
	Свалка	Название	Символьное	Наборы Символы Mapinfo 3.0 Стиль символа: 1D Цвет – 1D Размер - 18	

Порядок выполнения действий:

1. Откройте ранее оцифрованные таблицы, которые вы сформировали в лабораторной работе № 14.

*В случае если данные таблицы у вас отсутствуют зарегистрируйте растровое изображение вашего землепользования на границы таблицы **Граница_сельск_поселения_пр** (первым способом, описанным в лабораторной работе №1). После того как изображение будет зарегистрировано, закройте таблицу **Граница_сельск_поселения_пр**. Создайте таблицы, указанные в таблице к заданию с соблюдением структуры и стиля оформления, и оцифруйте растровое изображение вашего землепользования.

2. Создайте слои, указанные в таблице к заданию.

3. После того как все таблицы будут созданы заполните семантику.

4. Для таблиц определите площади, как описано в лабораторной работе №5.

5. Подпишите водные объекты и населенные пункты способом как описано в пункте 2.6.

6. Создайте легенду карты, как описано в лабораторной работе №15.

7. Создайте отчет, как описано лабораторной работе №16.

8. Итогом выполненной технологии является цифровая карта мониторинга земель землепользования (рисунок 4.1).

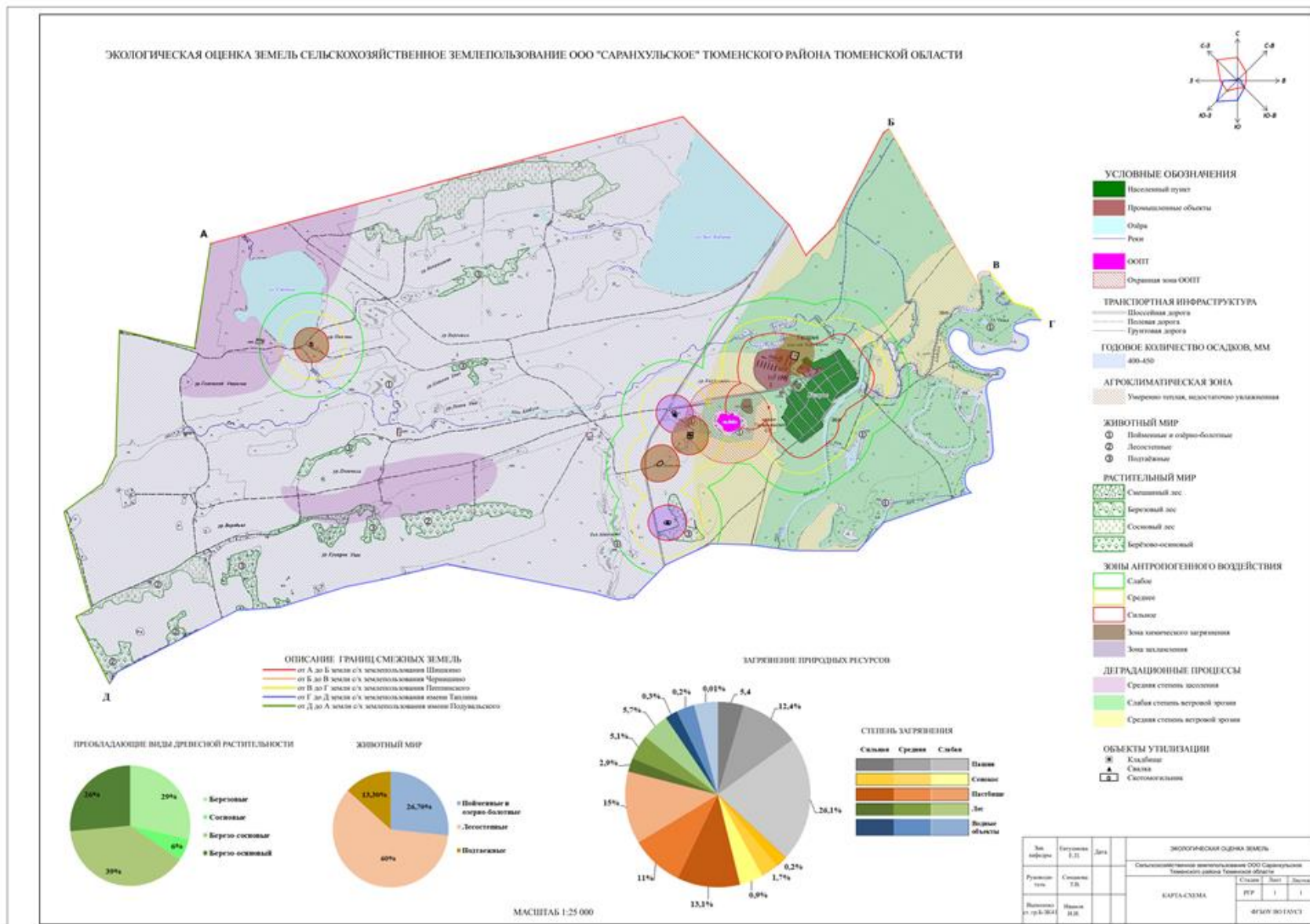


Рисунок 4.1 – Мониторинг земель землепользования

ЗАДАНИЕ № 5

«РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ К МЕЖЕВОМУ ПЛАНУ»

Цель: разработать графическую часть к межевому плану.

Задание: сформируйте схему расположения земельных участков и чертеж земельных участков и их частей, руководствуясь Приказом Минэкономразвития России от 08.12.2015 N 921 (ред. от 14.12.2018) «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке».

Таблица 5.1 – Основные требования к разработке графической части

На схеме расположения земельных участков отображается	На чертеже земельных участков и их частей отображается
Границы земельного участка, в отношении которого проводятся кадастровые работы, а также смежных с ним земельных участков	Местоположение существующих, новых и прекращающих существование характерных точек границ, а также частей границ земельных участков, частей земельных участков
Границы муниципальных образований и (или) границы населенных пунктов (при необходимости)	Обозначения земельных участков, частей земельных участков и характерных точек границ
Границы кадастрового деления (для земельных участков, занятых линейными и тому подобными сооружениями, а также если земельный участок располагается в нескольких кадастровых кварталах либо земельный участок примыкает к границе кадастрового деления)	Чертеж оформляется в масштабе, обеспечивающем читаемость местоположения характерных точек границ земельных участков
Границы территориальных зон, зон с особыми условиями использования территории, территорий объектов культурного наследия (если земельный участок располагается в границах такой зоны или территории)	Допускается показывать местоположение отдельных характерных точек границ (частей границ) в виде выносок или врезок, оформляемых на отдельных листах в составе Чертежа
В случае подготовки межевого плана в результате кадастровых работ по образованию земельных участков дополнительно на Схеме отображаются земли общего пользования, земельные участки общего пользования, территории общего пользования (допускается схематично отображать местоположение улиц, в том числе красных линий в соответствии с утвержденным проектом планировки, лесов, автомобильных дорог общего пользования, парков, скверов).	

Перед началом выполнения работы внимательно прочитайте Приказ Минэкономразвития России от 08.12.2015 N 921 (ред. от 14.12.2018) «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке», содержащий требования предъявляемые к формированию схемы расположения земельных участков и чертежу земельных участков и их частей.

Порядок выполнения работы:

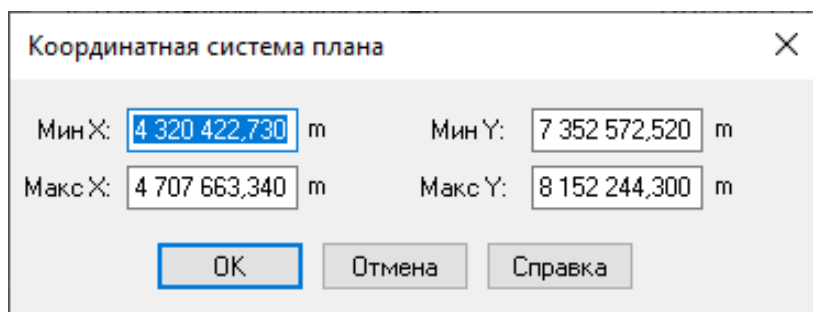
1. Откройте файл **Ось_ВЛ 10 кВ**, расположенный в папке Задание № 5.

2. Откройте Постановление Правительства РФ от 11.08.2003 № 486 «Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети» и **определите размер земельного участка** для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети.

3. Создайте слой **Постоянный отвод ВЛ**.

Внутри таблицы создайте колонки: **Номер** (Символьное, Количество знаков - 100), **Наименование** (Символьное, Количество знаков -100), **Площадь** (Десятичное, Количество знаков -10, после запятой 4).

Проекция: **План-схема (метры)**. Задайте значение X и Y, как показано на рисунке 5.1.



Координатная система плана			
Мин X:	4 320 422,730 m	Мин Y:	7 352 572,520 m
Макс X:	4 707 663,340 m	Макс Y:	8 152 244,300 m
OK Отмена Справка			

Рисунок 5.1 – Окно координатная система плана

4. Сделайте слой **Постоянный отвод ВЛ Изменяемым** .

5. При помощи инструмента Буфер сформируйте постоянный отвод для ВЛ 10 кВ (радиус - 2 м).

6. После того как отвод будет сформирован, в местах скругления, а также вверху и внизу трассы вручную спрямите углы при помощи инструмента **Изменить форму** , путем удаления узлов как показано на рисунке 5.2.

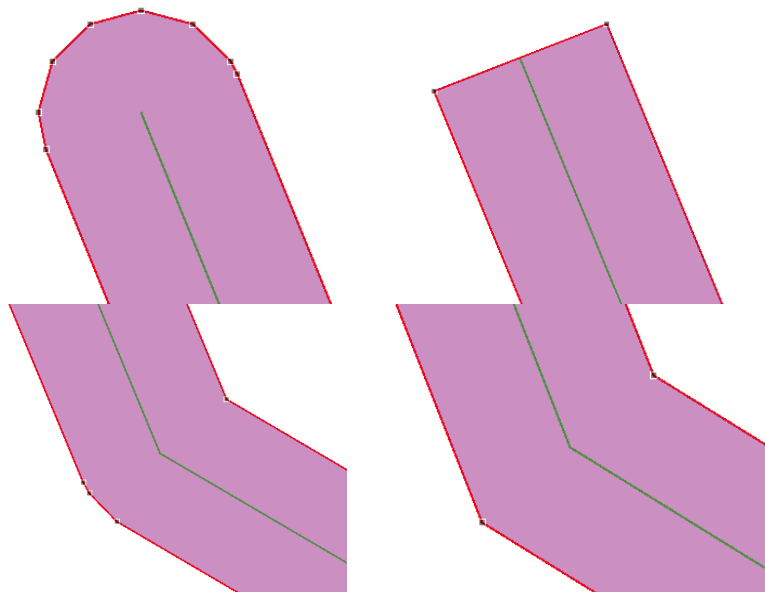


Рисунок 5.2 – Изменение формы отвода

7. Заполните семантику таблицы **Постоянный отвод ВЛ** (номер - 1, наименование **Трасса ВЛ 10 кВ**).

8. Нажмите кнопку **Сохранить таблицу Постоянный отвод ВЛ**.

9. Откройте таблицу **89_06_030305** расположенную в папке Задание № 5.

10. После того, как будет сформирован постоянный отвод для ВЛ, необходимо определить какие участки будут подлежать кадастровому учету, для этого при помощи инструмента **Выбор** выделите контур отвода, нажмите **Выбрать Изменяемым** , затем выберите все земельные участки, находящие в слое **89_06_030305**, которые пересекают Ваш контур.

11. Далее нажмите на инструмент **Удалить часть**, который вырежет участки в вашем контуре, стоящие на кадастровом учете.

12. Нажмите **Сохранить таблицу Постоянный отвод ВЛ**.

13. Откройте таблицу **Эталон** и скопируйте в нее объект из слоя **Постоянный отвод ВЛ**, нажмите **Сохранить копию**, выберите таблицу **Эталон**, нажмите на кнопку проекция и задайте координаты как на рисунке 5.1. Имя файла – **ЗУ1**.

14. Закройте таблицу **Эталон**, нажмите **Восстановить**.

15. Закройте все таблицы, кроме **89_06_030305**.

16. Откройте таблицу **ЗУ1** и **Эталон**.

17. Измените стиль таблицы **ЗУ1** как показано на рисунке 5.3.

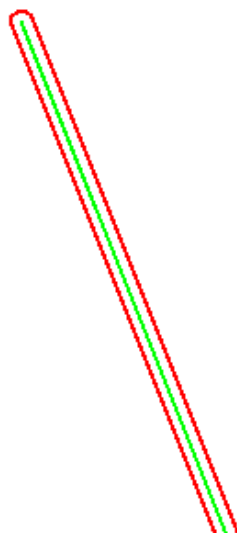


Рисунок 5.3 – Стиль таблицы ЗУ1

18. Откройте **таблицу ЗУ1** списком и сделайте **слой Изменяемым** .

19. В **таблице ЗУ1** при помощи инструмента **Выбор** выделите образуемый земельный участок (ЗУ1), нажмите **Выбрать Изменяемым**  на вкладке **ОБЪЕКТЫ**, затем выберите земельный участок, стоящий на ГКУ, находящие в слое **89_06_030305**, которые ранее пересекал Ваш контур и нажмите на инструмент **Разделить** и выберите **Разрезать изменяемый объект**.

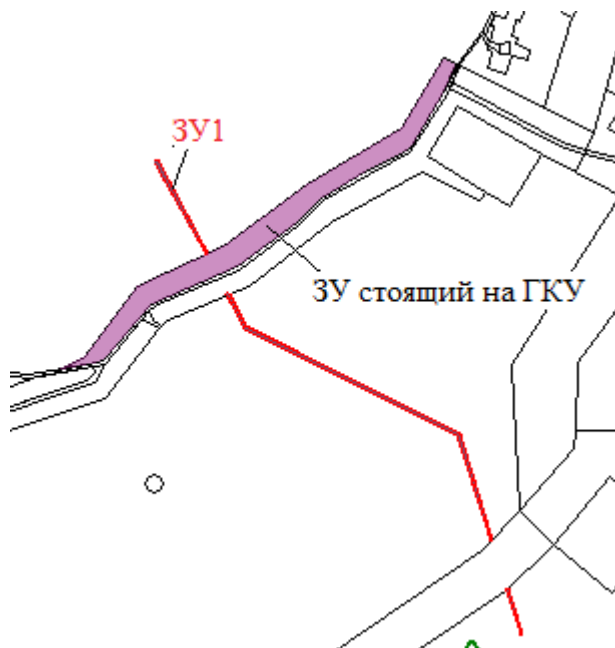


Рисунок 5.4 – Использование функции Разрезать изменяемый объект

Далее в окне Проводник нажмите на слой ЗУ1 выберите **Показать список**, откроется в окне карты **ЗУ1_Список**, где вы можете увидеть как Ваш контур разделится на части, что свидетельствует о том, что образуемый земельный участок

все таки пересекает границы земельного участка, стоящего на ГКУ, поэтому необходимо в месте пересечения обработать границы образуемого земельного участка.

20. Для этого в окне **ЗУ1_Список** удалите новый контур, появившийся в результате предыдущего действия.

21. Включите **Привязка к узлам** на вкладке **Объекты** или нажмите на клавиатуре **(S)** и при помощи инструмента **Выбор** наведите на точку где произошло разделение образуемого земельного участка как показано на рисунке 5.5. В строке состояния в нижнем левом углу измените **Размер** на **Положение курсора**.

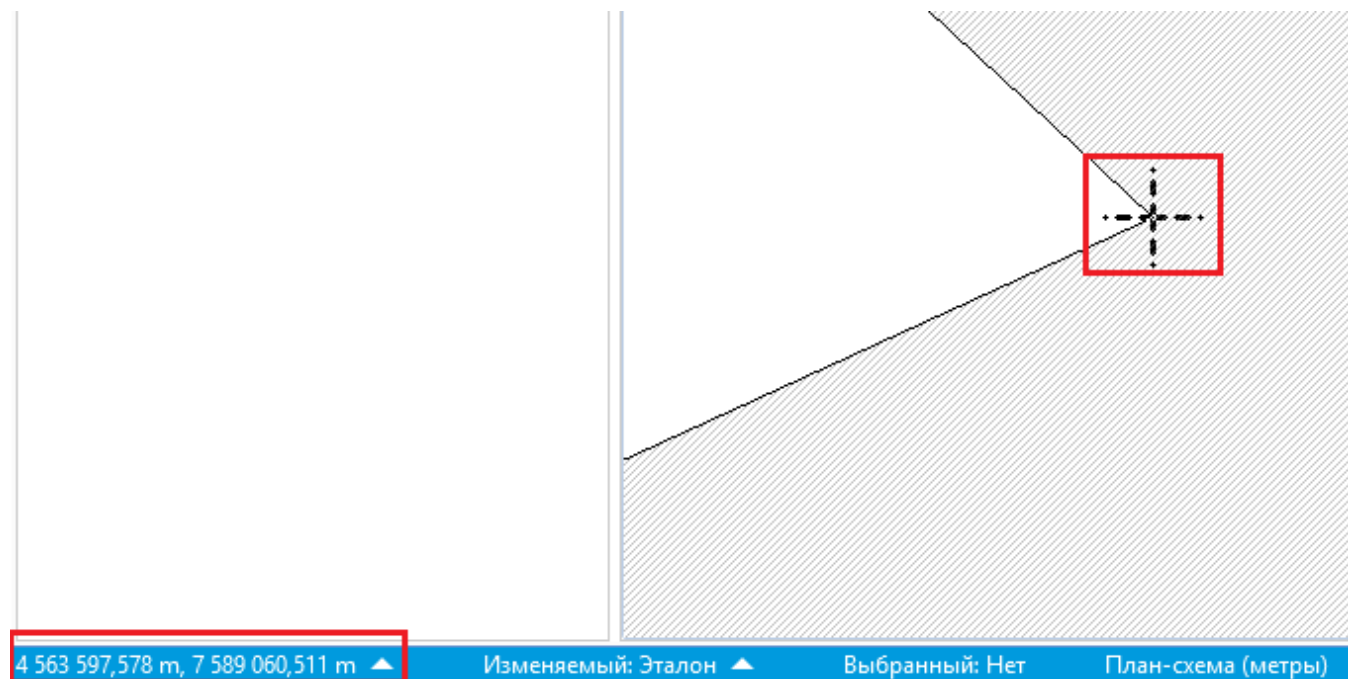


Рисунок 5.5 – Координаты характерной точки

Обратите внимание, что координаты характерной точки образуемого земельного участка после запятой имеют цифры, значение которых показано до тысячных, для того, чтобы образуемый земельный участок встал на кадастровый учет, координаты должны быть округлены как показано на рисунке ниже, а значение последней цифры в координатах после обработки точки должно быть равно нулю.

4 563 847,233 m, 7 589 174,993 m → 4 563 847,230 m, 7 589 174,990 m

Рисунок 5.6 – Итоговый вид координат характерной точки

22. Для того, чтобы округлить характерную точку образуемого земельного участка с целью исключить вероятность его пересечения со смежным земельным участком поставленным на ГКУ, сделайте **слой Эталон Изменяемый** .

23. Наведите курсором на характерную точку образуемого земельного участка, и при помощи инструмента **Символ**, поставьте точку в месте пересечения.

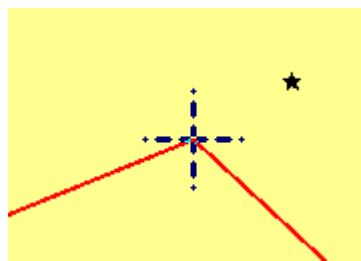


Рисунок 5.7 – Расположение символа в характерной точке образуемого земельного участка

Как видно на рисунке, поставленная точка будет расположена не на самой характерной точке, а чуть дальше, что свидетельствует о том, что характерная точка образуемого земельного участка имеет не округленные координаты, а при постановке такого земельного участка, данная характерная точка, может автоматически встать на место поставленной точки, что существенно влияет на возможность пересечения образуемого земельного участка с земельным участком, стоящим на ГКУ, а также его площадь.

24. Приблизьте место пересечения, где произошло разделение образуемого земельного участка при помощи инструмента лупа или колесиком мыши, так чтобы вы могли расставить сетку через 1 м как показано на рисунке. Для того, чтобы убедиться в правильной расстановке точек используйте инструмент линейка и измерьте расстояние между ними.

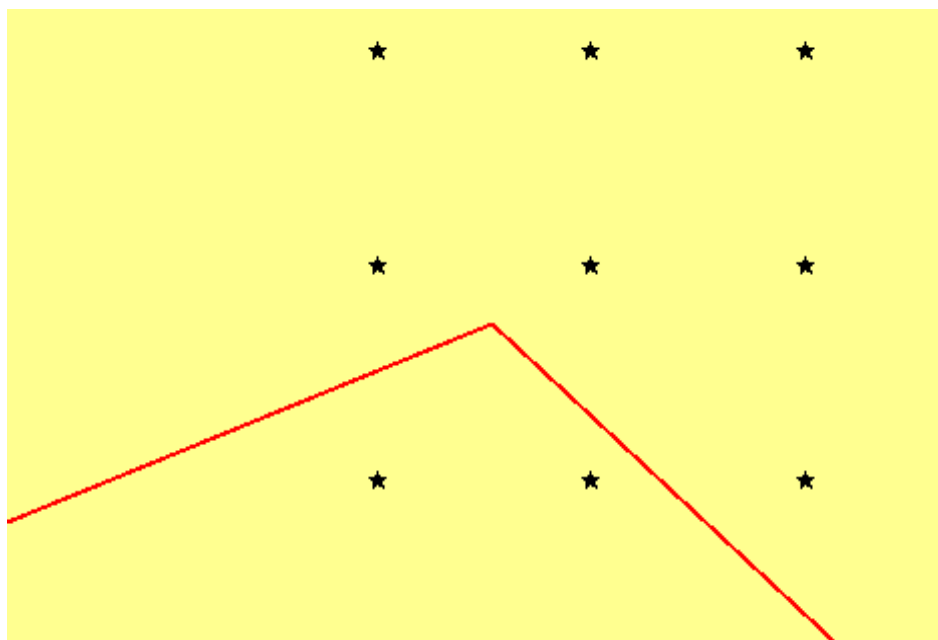


Рисунок 5.8 – Сетка точек через 1 м

25. Сделайте **слой ЗУ1 Изменяемый** . При помощи инструмента **Выбор** выделите образуемый земельный участок, на вкладке **Объекты** нажмите на кнопку **Узлы** и выберете **Изменить форму** .

26. Дотяните точку земельного участка до ближайшей точки, где не будет происходить разделение как показано на рисунке.

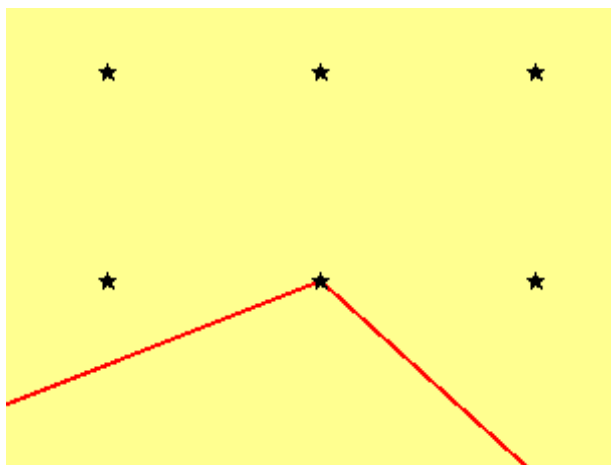


Рисунок 5.9 – Изменение положения характерной точки образуемого земельного участка

27. После того как Вы дотяните характерную точку образуемого земельного участка до ближайшей точки в сетке, ее координаты будут округлены до 3х цифр после запятой, где третья цифра будет равна нулю.

28. Далее проверьте вторую точку образуемого земельного участка, для того чтобы убедиться, что она округлена, если значение координаты точки не соответствует требованиям, обработайте ее выше описанным способом.

29. После того, как 2 точки будут обработаны проверьте пересекают ли границы образуемого земельного участка другие земельные участки, стоящие на ГКУ. Для этого при помощи инструмента **Выбор** выделите образуемый земельный участок, нажмите **Выбрать Изменяемым**  на вкладке **ОБЪЕКТЫ**, затем выберите земельный участок, стоящий на ГКУ, который также ранее пересекал образуемый земельный участок и нажмите на инструмент **Разделить** и выберите **Разрезать изменяемый объект**. На слое ЗУ1 в окне проводника нажмите **Показать Списанием**, если в появившемся диалоговом окне не появилось второго участка, границы образуемого земельного участка обработаны верно.

30. Прodelайте аналогичную процедуру с границами образуемого земельного участка на выявление пересечений с земельными участками, стоящими на ГКУ, в случае пересечения обработайте границы характерных точек образуемого земельного участка, способом описанным выше.

31. Нажмите кнопку **Сохранить таблицу ЗУ1**.

32. После того как будут сформированы границы земельного участка, заполните семантику таблицы **ЗУ1**. Так как образуемый земельный участок многоконтурный, необходимо подписать каждый контур земельного участка, для этого при помощи инструмента **Выбор**, выберите образуемый земельный участок (слой ЗУ1 должен быть **Изменяемым** ). Далее на вкладке **Объекты**, нажмите на кнопку **Разделить**, нажмите **ОК**.

33. В проводнике нажмите на слой **ЗУ1** правой клавишей и выберите **Показать Списком**, появится диалоговое окно **ЗУ1_Список**, границы образуемого земельного участка будут разделены на нескольких контуров.

34. Обновите площадь контуров образуемого земельного участка (см. лабораторная работа № 5)

35. Далее перейдите в окне карты на вкладку **ЗУ1 Список**, если вкладка закрыта, нажмите правой клавишей мыши в окне проводника на слой **ЗУ_1** и выберите **Показать Список**, в колонке обозначение пронумеруйте контура образуемого земельного участка следующим образом: **:ЗУ1(1)**, учитывая значение площади контуров образуемого земельного участка от большего значения к меньшему.

36. Нажмите кнопку **Сохранить таблицу ЗУ1**.

37. Далее создайте таблицу **КК_ЗУ1**.

Структура таблицы **КК_ЗУ1**:

N – символьное, 40.

Проекция: План-Схема (метры).

Рисунок 5.10 – Окно координатной системы плана

38. Сделайте слой **КК_ЗУ1** **Изменяемым** .

39. На вкладке **ОБЪЕКТЫ** выберите инструмент **Символ**.

40. Расстановка характерных точек земельного участка начинается с первого контура образуемого земельного участка по часовой стрелке, далее перейдите на второй контур образуемого земельного участка и также расставьте точки по ходу часовой стрелки. Продолжите расстановку характерных точек по оставшимся контурам образуемого земельного участка.

41. После того, как все характерные точки, образуемого земельного участка будут расставлены, перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** группы **ИНСТРУМЕНТЫ**, и нажмите на кнопку **ИНСТРУМЕНТЫ**. Развернется диалоговое окно, в котором необходимо два раза нажать на функцию **Записать координаты объекта**.

42. В появившемся диалоговом окне необходимо выбрать таблицу **КК_ЗУ1**, далее нажмите на кнопку **Создать новые колонки для координат**. Выйдет диалоговое окно, задайте значение колонок как показано на рисунке.

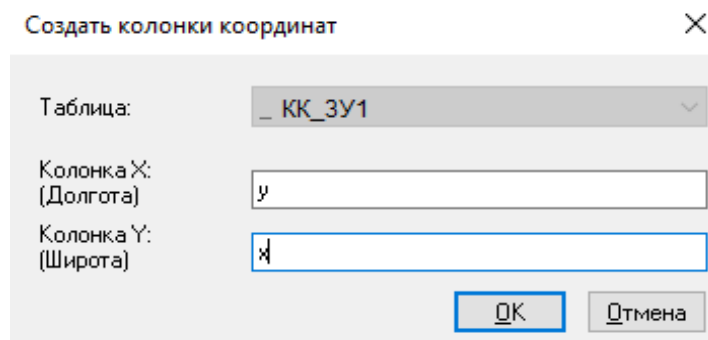


Рисунок 5.11 – Окно Создать колонки координат

43. Далее нажмите **ОК**.

44. В окне проводника карты нажмите на слой **КК_ЗУ1** правой клавишей мыши и выберите **Показать списком**.

45. Пронумеруйте колонку номер таблицы **КК_ЗУ1**, используя функцию **RowID**, через обновление колонки таблицы.

46. Нажмите **Сохранить таблицу КК_ЗУ1**.

47. В проводнике нажмите на значок подписи напротив слоя **КК_ЗУ1**. Далее нажмите на слой **КК_ЗУ1** правой клавишей мыши и выберите **Свойства Слоя**, перейдите на вкладку **Подписи**. Выберите колонку **Номер**. Нажмите **ОК**.

48. Далее на вкладке **Отчет** нажмите кнопку **Новый отчет**.

49. Оформите Схему расположения земельного участка с учетом требований описанных в таблице к заданию в начале работы и как показано на рисунке.

Вставить рисунок

50. Нажмите **Сохранить рабочий набор** и назовите файл **Схема**.

51. Далее на вкладке **Отчет** нажмите на кнопку **Вывод** и нажмите **Сохранить Изображение**, назовите файл **Схема**.

52. Закройте вкладку отчет и нажмите **Сохранить рабочий набор**, назовите файл **Чертеж**.

53. Далее на вкладке **Отчет** нажмите кнопку **Новый отчет**.

54. Оформите чертеж земельных участков и их частей с учетом требований описанных в таблице к заданию в начале работы и как показано на рисунке.

Вставить рисунок

55. Нажмите **Сохранить рабочий набор** и назовите файл **Чертеж**.

56. Далее на вкладке **Отчет** нажмите на кнопку **Вывод** и нажмите **Сохранить Изображение**, назовите файл **Чертеж**.

57. Закройте все таблицы.

ЗАДАНИЕ № 6
«РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ К ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОМУ
ПЛАНУ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА»

Цель: разработать чертеж градостроительного плана земельного участка с учетом требований законодательства.

Задание: сформируйте чертеж градостроительного плана земельного участка согласно вашему варианту, указанному в таблице ниже.

Таблица 6.1 – Варианты выполнения задания

Номер	Кадастровый номер зу	Номер	Кадастровый номер зу
1	72:17:1306001:726	6	72:17:1306001:659
2	72:17:1306001:1216	7	72:17:1306001:1264
3	72:17:1306001:1658	8	72:17:1306001:1835
4	72:17:1306001:1657	9	72:17:1306001:39
5	72:17:1306001:493	10	72:17:1306001:1882

Порядок выполнения работы на примере земельного участка с кадастровым номером **72:17:1306001:735**:

1. Откройте таблицу **72_17_1303001**.
2. В проводнике карты нажмите правой клавишей мыши на слой **72_17_1303001** и выберете **Показать Списком**.
3. Найдите земельный участок с кадастровым номером **72:17:1306001:735**.
4. При помощи инструмента **Выбор**, выберете данный земельный участок, нажмите кнопку **Копировать**.
5. Далее сделайте **Косметический слой**  и нажмите кнопку **Вставить**.
6. На вкладке **Карты** группы **Данные**, нажмите на **Косметический** и выберете **Сохранить Косметические объекты**, в появившемся окне карты задайте **Имя – _735**.
7. Задайте стиль слою **_735** как показано на рисунке.

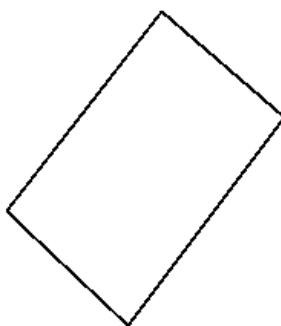


Рисунок 6.1 – Стиль слоя **_735**

8. Нажмите Сохранить таблицу _735.

9. Возьмите инструмент **Информация** и нажмите на земельный участок с кадастровым номером **72:17:1306001:735**.

10. В окне **Проводника** появится **окно Информация**, где будут отражены перечень таблиц, в границы которых попадает данный земельный участок.

11. Определите в какую территориальную зону попадает земельный участок с кадастровым номером **72:17:1306001:735** как показано на рисунке 6.2.

LayerID:	1
ObjectID:	771
CadastralNumber:	72:17-7.1022
Area:	0,00
TypeObj:	z
TypeObjRus:	Зона территориальная или иная
cb:	
nm:	
adr:	
cat:	
kind:	
bydoc:	
par:	
cost:	0,00
toks:	
noks:	
type:	Территориальная зона
typez:	Жилая зона
zsz:	

Рисунок 6.2 – Установление территориальной зоны

Откройте папку **Задание № 6** и откройте файл **Карта градостроительного зонирования**. Найдите земельный участок с кадастровым номером **72:17:1306001:735**. Для этого используйте описание местоположения земельного участка: **обл. Тюменская, р-н Тюменский, Московское МО, д. Падерина, ул. Лесная, д. 5** и установите в какую подзону жилой зоны попадает данный земельный участок.



Рисунок 6.3 – Местоположение земельного участка на карте градостроительного зонирования

Таким образом, земельный участок с кадастровым номером **72:17:1306001:735** попадает в территориальную зону - **жилая зона**, подзона - **зона застройки индивидуальными жилыми домами (Ж 1)**.

12. Далее перейдите в папку **Задание № 6** и откройте файл **Градостроительные регламенты**. Найдите в данном документе градостроительные регламенты для зоны застройки индивидуальными жилыми домами (Ж 1).

13. Далее перейдите на интернет-ресурс **Публичная кадастровая карта**. Найдите на ПКК земельный участок с кадастровым номером 72:17:1306001:735 и установите вид разрешенного использования, затем убедитесь соответствует ли данный вид разрешенного использования градостроительному регламенту зоны застройки индивидуальными жилыми домами (Ж 1).

Согласно сведениям ПКК, вид разрешенного использования земельного участка с кадастровым номером 72:17:1306001:735 отсутствует, но есть информация о том, что по документу земельный участок предоставлен под жилой дом (литера А), что соответствует основному виду разрешенного использования – **под индивидуальное жилищное строительство**.

14. Рассмотрим параметры разрешенного использования под индивидуальное жилищное строительство:

- Этажность жилого дома – не выше 3 надземных этажей.
- Минимальный отступ от границы земельного участка (красной линии) – 3 м.
- Максимальный процент застройки в границах земельного участка – 60.
- Площадь земельного участка:
 - - минимальная 400 кв.м.
 - - максимальная 4000 кв.м.
- Минимальная ширина земельного участка – 20м

Обратите внимание на параметр *минимальный отступ от границы земельного участка (красной линии)* – 3 м.

15. Откройте Окно Mapinfo Pro 16.0.

16. Отключите слой **72_17_1303001**.

17. Сделайте слой **Косметический Изменяемый**  и скопируйте земельный участок с кадастровым номером 72:17:1306001:735 в него. При помощи инструмента **Выбор** выделите земельный участок и перейдите на вкладку **ОБЪЕКТЫ** и нажмите на кнопку **Превратить в полилинию**.

18. Для того, чтобы сформировать *минимальный отступ от границы земельного участка (красной линии)*, выберите полученную полилинию и нажмите на инструмент **Буфер**, в появившемся диалоговом окне установите радиус - 3 м.

19. Нажмите **ОК**.

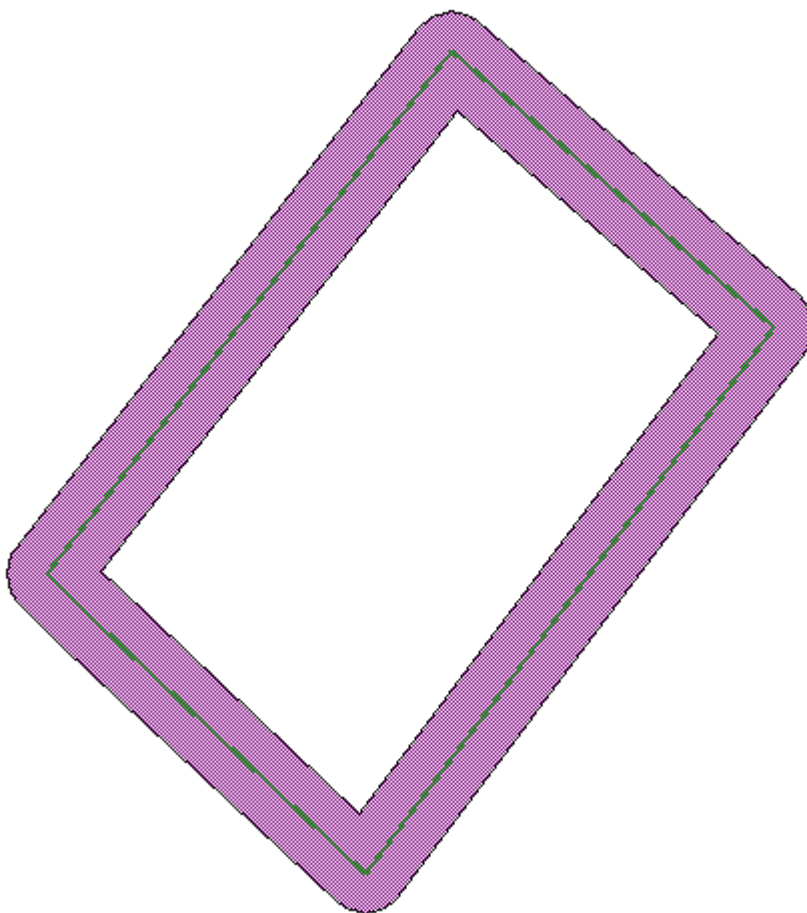


Рисунок 6.4 – Установление минимального отступа от границы земельного участка при помощи инструмента буфер

20. При помощи инструмента **Выбор** выделите земельный участок с кадастровым номером 72:17:1306001:735 и снова скопируйте его в **Косметический слой**, далее перейдите на вкладку **ОБЪЕКТЫ** и нажмите на **Выбрать Изменяемым**

☉, выберите ранее сформированную буферную зону и нажмите на кнопку **Удалить часть**.

Удалите буферную зону и полилинию, далее перейдите на вкладку **Карты** и нажмите на **Косметический** и выберите **Сохранить косметические объекты**, задайте **Имя – 1**.

В окне проводника появится слой **_1**, задайте ему стиль как показано на рисунке 6.5.

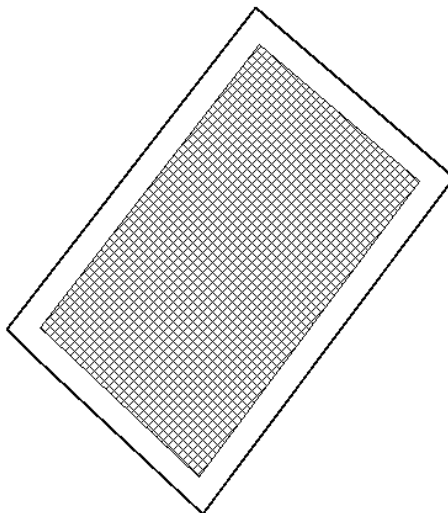


Рисунок 6.5 – Стиль слоя _1

21. Далее сделайте слой Косметический  и нанесите размеры *минимального отступа от границы земельного участка (красной линии)*, при помощи инструментов полилиния и текст как показано на рисунке 6.6.

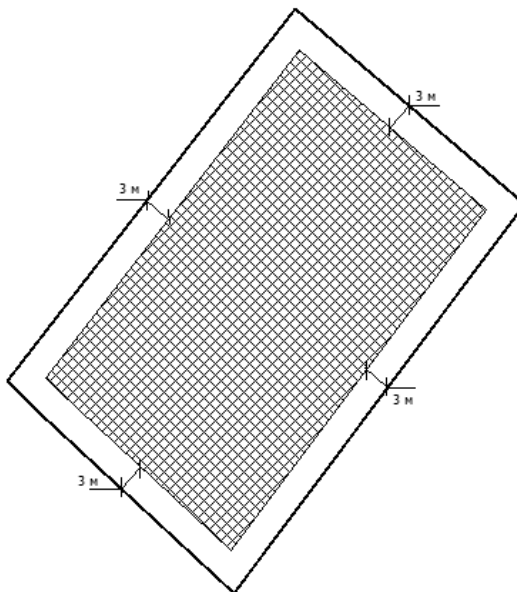


Рисунок 6.6 – Размеры минимального отступа от границы земельного участка

22. После того как размеры будут нанесены сохраните косметические объекты и задайте имя **Размеры**.

23. В окне **Проводника** нажмите правой клавишей на слой **_735**, выберете **Свойства слоя**, в диалоговом окне установите галочку напротив **показ узлов**, как показано на рисунке 6.7 и нажмите **ОК**.

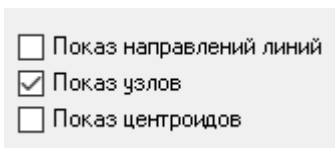


Рисунок 6.7 – Показ узлов

Характерные точки земельного участка будут показаны синими точками как показано на рисунке 6.8.

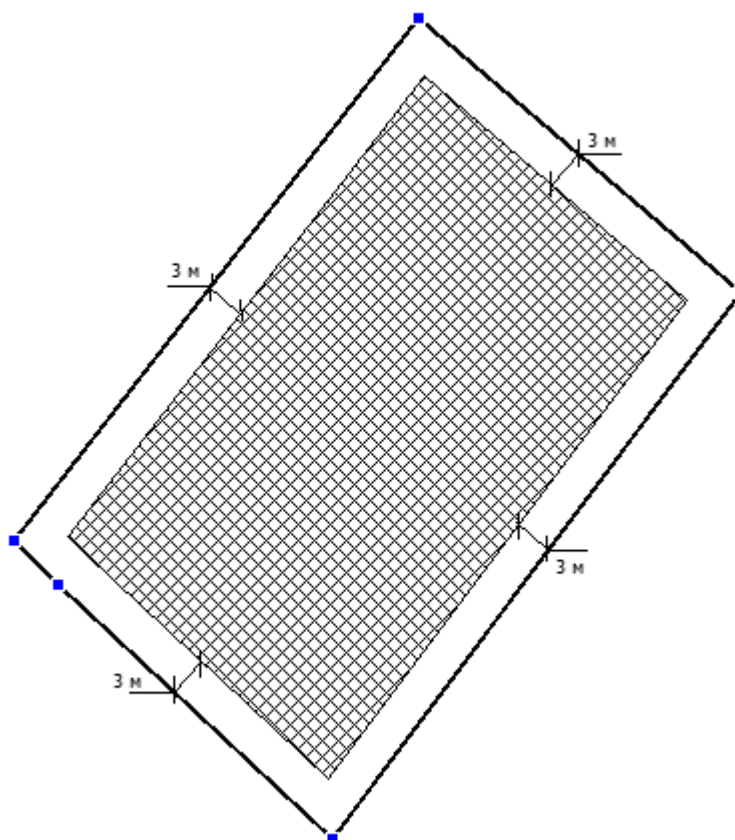


Рисунок 6.8 – Графическое представление узлов характерных точек

24. Далее создайте слой **КК_735**. Структура: ID – символьное.

25. Сделайте слой **КК_735** **Изменяемым** , используя инструмент символ расставьте точки по ходу часовой стрелки слева на право.

26. После того как будут сформированы точки, перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** группы **ИНСТРУМЕНТЫ** и разверните окно **ИНСТРУМЕНТЫ**, выберете функцию **Записать координаты объекта**. В появившемся диалоговом

окне выберите таблицу **КК_735**. Нажмите на кнопку **Сформировать колонки для координат**. Задайте наименование колонок как показано на рисунке 6.9 и нажмите кнопку **ОК**.

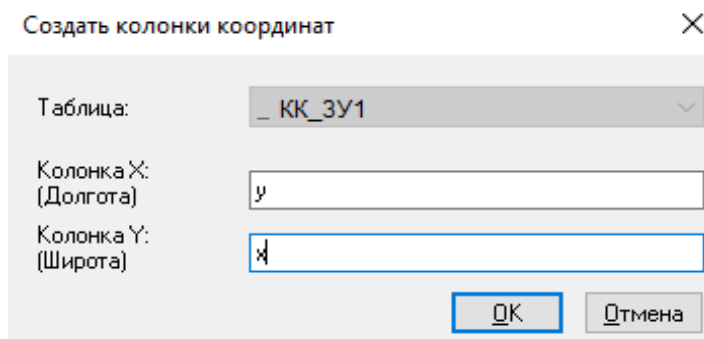


Рисунок 6.9 – Окно Создать колонки координат

27. В окне проводника нажмите на слой **КК_735** правой клавишей мыши и выберите **свойства слоя**, в диалоговом окне перейдите на вкладку **Подписи**, нажмите на кнопку **Из колонки** и выберите **Выражение**.

28. Введите следующее выражение: "X"+x+Chr\$(13)+"Y"+y.

29. Задайте стиль текста **Arial CYR**, размер шрифта **10**, эффекты – **жирный и подчеркнутый**, фон – **кайма**, выноска – **линия**, перейдите на вкладку, **Отображение слоя** нажмите галочки на **Единообразно** и задайте стиль точки **круг**, размер **6**, и нажмите **ОК**.

30. В окне Проводника напротив слоя **КК_735** нажмите на кнопку **Подписи**, в окне карты появятся значение координат, расположите их как показано на рисунке 6.10.

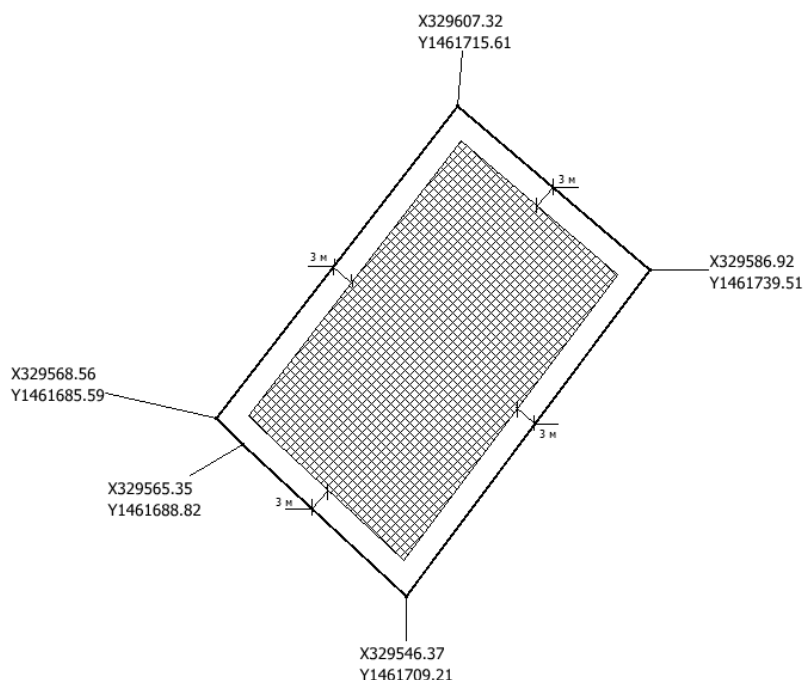


Рисунок 6.10 – Подписи координат характерных точек земельного участка

31. Отключите **показ узлов** у слоя **_735**.

32. Сделайте слой **Размеры Изменяемым** , перейдите на вкладку **Объекты** и выберите инструмент **Текст**, нанесите надпись как показано на рисунке 6.11.

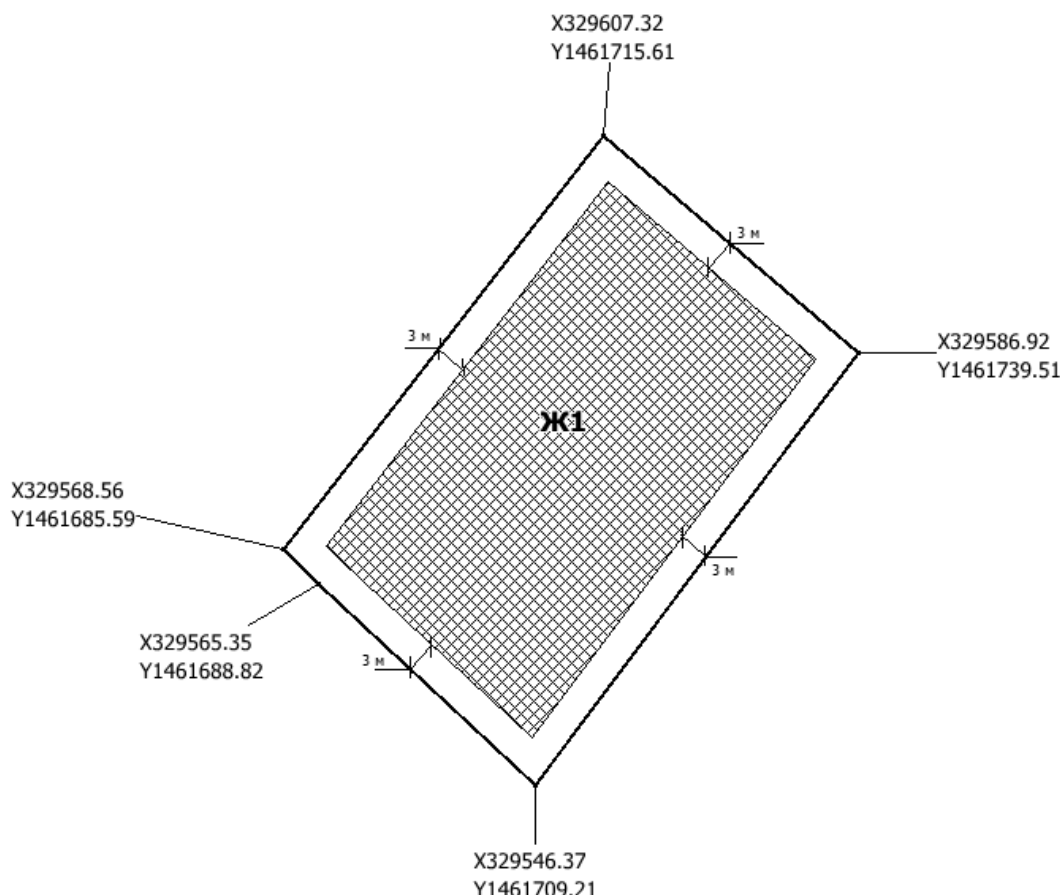


Рисунок 6.11 – Условное обозначение территориальной зоны (подзоны)

33. Включите слой **72:17:1306001** и установите, проходят ли охранные зоны по границе земельного участка с кадастровым номером 72:17:1306001:735, для этого при помощи инструмента **Информация** нажмите на земельный участок на все области, попадающие на него и прочтите в окне информации сведения об охранных зонах. Согласно сведениям, земельный участок с кадастровым номером 72:17:1306001:735 частично попадает в Охрannую зону инженерных коммуникаций и полностью в 3 Охранных зоны воздушного транспорта.

34. Откройте градостроительный регламент **зоны застройки индивидуальными жилыми домами (Ж 1)** и изучите колонку ограничения использования земельных участков и ОКС: **Зоны с особыми условиями использования территорий, зеленая зона.**

Согласно полученным данным строительство ОКС в границах зон с особыми условиями запрещено, поэтому на чертеже необходимо скорректировать зону допустимого размещения зданий, строений, сооружений (**слой _1**).

35. Скопируйте объект из слоя **_1** в **Косметический слой** и назовите **зона**

размещения, сделайте слой **Изменяемым** , перейдите на вкладку **Объекты** и нажмите на кнопку **Выбрать Изменяемым** , выделите **Охранную зону инженерных коммуникаций** и нажмите на кнопку **Удалить часть**.

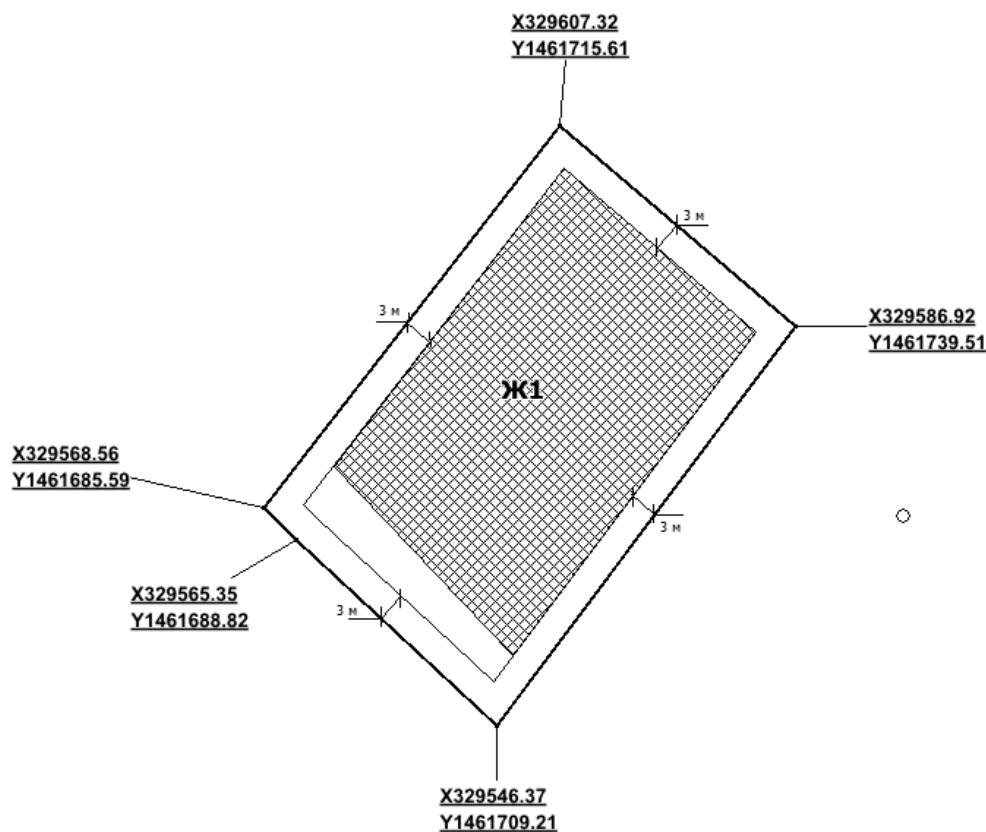


Рисунок 6.12 – Установление зоны размещения

Задайте стиль объекта в слое зона размещения как показано на рисунке.

36. Измените стиль **слоя _1** (штрих: рисунок – нет, граница: стиль – 1В).

37. Далее покажите границу охранной зоны, для этого скопируйте в **Косметический слой** объект из слоя **_735** и на вкладке карта нажмите на **Косметический** и сохраните косметические объекты, задайте имя - **охранная зона**.

38. Сделайте слой **Охранная зона Изменяемым** , далее перейдите на вкладку **Объекты** и нажмите на кнопку **Выбрать Изменяемым** , выберете **Охранную зону инженерных коммуникаций** с слое **72:17:1306001** и нажмите на кнопку **Удалить Внешнюю часть**, задайте стиль объекта как показано на рисунке 6.13.

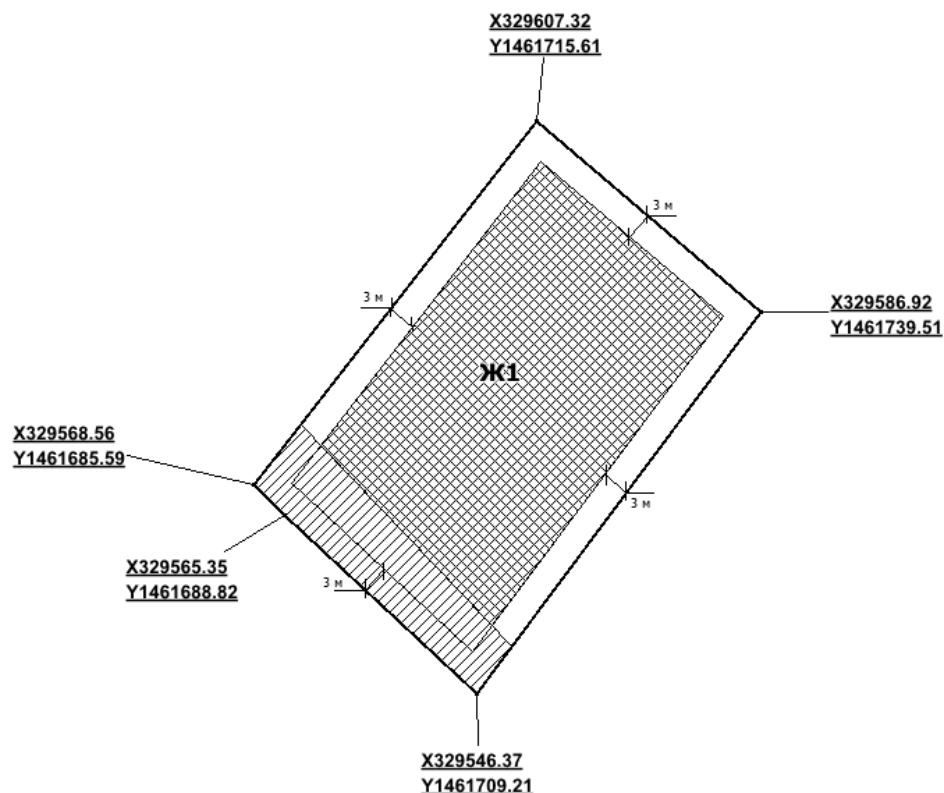


Рисунок 6.13 – Охранная зона электросетевого комплекса

39. Закройте таблицу **72:17:1306001**.

40. В папке **Задание № 6** откройте папку **д. Падерина** и загрузите все слои.

41. Перенесите слои **_735**, **размеры**, **КК_735**, **зона размещения**, **охранная зона** в проводнике слоев выше всех слоев, путем их перетаскивания, для того, чтобы слои топографической съемки были расположены ниже как показано на рисунке 6.14.

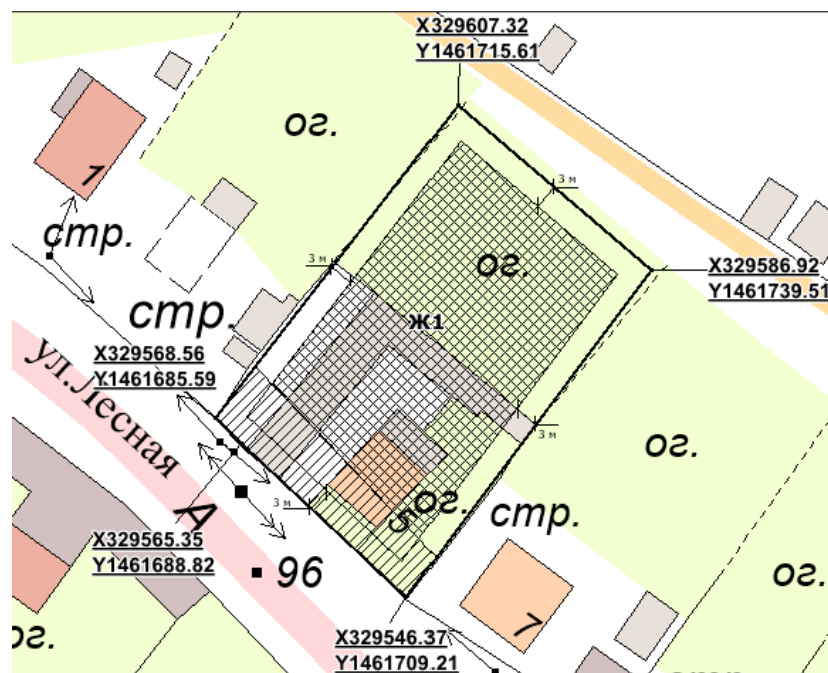


Рисунок 6.14 – Топографическая съемка местности и границ земельного участка

42. По сведениям топографической съемки д. Падерина в границах земельного участка 72:17:1306001:735 расположен ОКС, поэтому необходимо его границы отобразить на карте, для этого выберите инструмент **Выбор** и нажмите на контур здания, скопируйте его в **косметический слой** и **сохраните объекты косметического слоя**, назовите слой **ОКС**. Сделайте слой **ОКС Изменяемым** , выберите объект, задайте ему стиль и подпишите его как показано на рисунке 6.15.



Рисунок 6.15 – Стиль объекта капитального строительства

43. Далее на вкладке **Отчет** нажмите кнопку **Новый отчет**.

44. Оформите Чертеж градостроительного плана земельного участка как показано на рисунке 6.16.

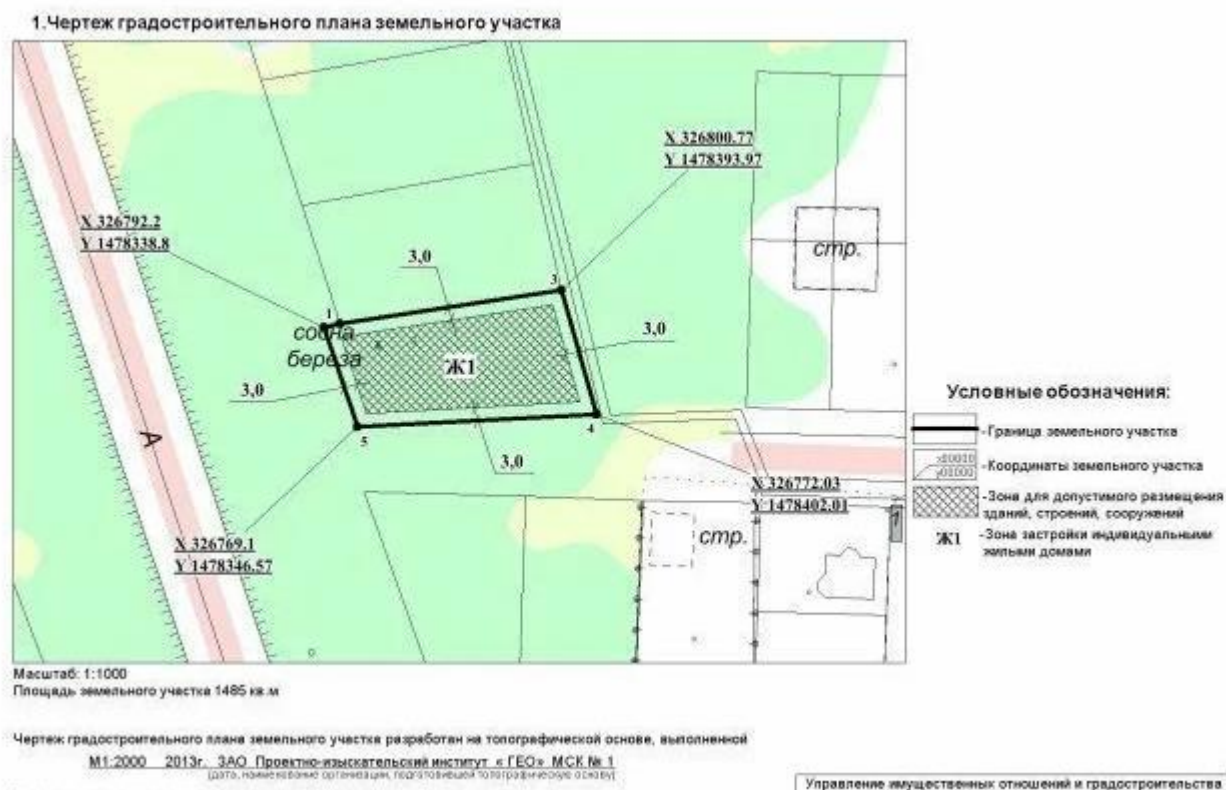


Рисунок 6.16 – Образец чертежа градостроительного плана земельного участка

45. Обращаем ваше внимание, что земельный участок с кадастровым номером 72:17:1306001:735, расположен в нескольких **охранных зонах воздушного транспорта**, поэтому в отчет необходимо будет сформировать обзорную схему, где будут указаны данные зоны. Для этого необходимо в окне карты нажать на вкладку правой клавишей и выбрать копия, как показано на рисунке 6.17.

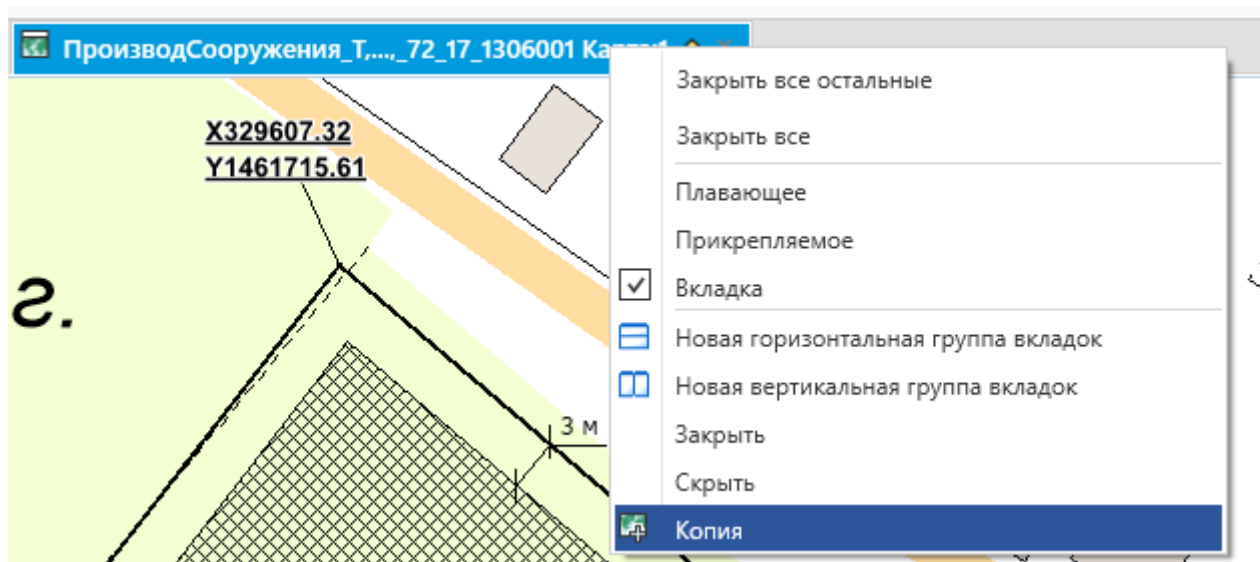


Рисунок 6.17 – Создание копии карты

46. Далее в новом окне карты в проводнике слоев необходимо отключить все слои, кроме **_735**.

47. Откройте слой **72:17:1306001**.

48. Сделайте слой **Косметический Изменяемый**  и скопируйте в него все Охранные зоны воздушного транспорта, в которые попадает земельный участок с кадастровым номером **72:17:1306001:735**, по очереди задавая им разный стиль, как показано на рисунке 6.18.

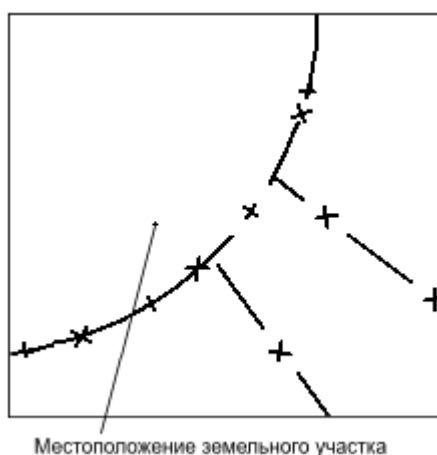


Рисунок 6.18 – Стили охранных зон воздушного транспорта

Обращаем ваше внимание, что зоны с особыми условиями использования территории необходимо отразить в условных обозначениях.

49. Нажмите **Сохранить рабочий набор** и назовите файл **Чертеж**.

50. Далее на вкладке **Отчет** нажмите на кнопку **Вывод** и нажмите **Сохранить Изображение**, назовите файл **Чертеж**.

51. Закройте все таблицы.

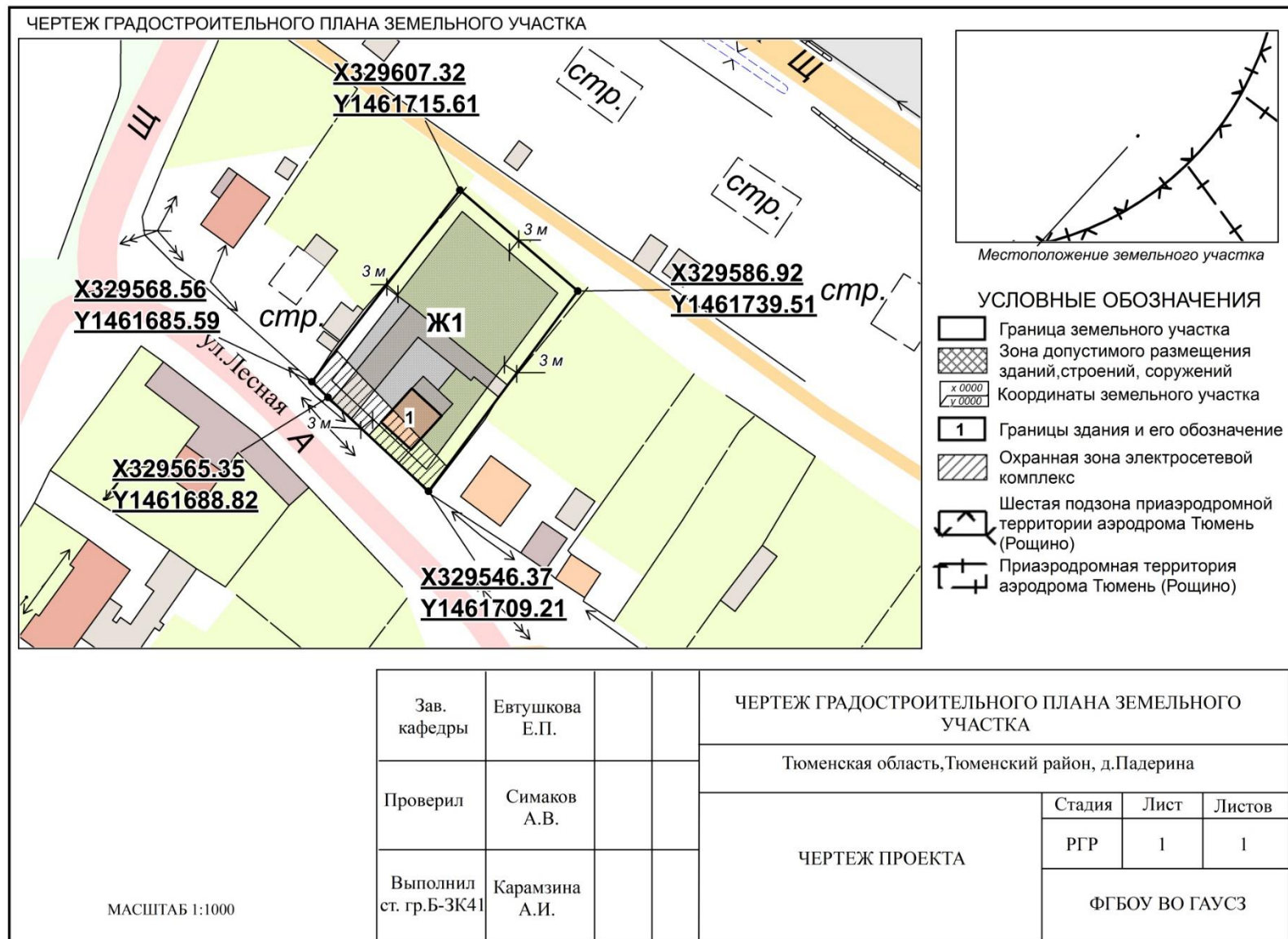


Рисунок 6.19 – Чертеж градостроительного плана земельного участка

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

Автоматизированная система – добавление к понятию «система» термина «автоматизированная» отражает способы создания и функционирования такой системы.

Автоматизированная справочно-информационная система (АСИС) - автоматизированная система обслуживания потребителей информацией в удобной для восприятия и переработке форме.

Верификация - процедура проверки. Может осуществляться автоматически или с помощью эвристических методов, вызываемых явной директивой пользователя или запускаемых при возникновении специфических ситуаций.

Географические информационные системы – это системы, способные реализовать сбор, систематизацию, обработку, оценку, хранение, отображенные пространственных и связанных с ними описательных данных.

Геоинформационный рынок, ГИС-рынок - сфера обращения товаров, услуг, капиталов и рабочей силы, связанных с производством геоинформационных продуктов и оказанием услуг отраслями геоинформационной индустрии, а также их потреблением (использованием).

Геосистема («Ге» греч. - Земля) – это любое физико-географическое образование от географической (ландшафтной) оболочки Земли.

Геоинформатика (GIS technology, geo-informatics) – наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по прикладным аспектам, или приложениям ГИС (GIS application) для практических или геонаучных целей.

ГИС–технология – представляет набор приёмов и методов использования программно-технических средств обработки и передачи информации, помогающая использовать функциональные возможности геоинформационных систем.

Граф - графическая схема, включающая основные элементы графа, называемые вершинами (узлами) и звеньями (ребрами, дугами). В отличие от произвольно нарисованной схемы графовая форма моделей, как и табличная форма представления моделей, строится по определенным правилам.

Граф неориентированный - граф, в котором ребра неориентированы, т.е. возможен путь от одной вершины к другой в обоих направлениях.

Граф ориентированный - граф, в котором каждое ребро ориентировано, т.е. определен путь от одной вершины к другой. Примером служит вектор в аналитической геометрии.

Графовая форма представления моделей - форма, которая дает представление модели или ее характеристик в виде одного или совокупности взаимосвязанных графов.

Земельные информационные системы (ЗИС) – представляет собой организационно упорядоченную совокупность массивов информации из различных источников, документов и информационных технологий (в том числе ГИС-технологий), реализующих информационные процессы управления земельными ресурсами.

Инtranet (Intranet) — локальная или корпоративная сеть, использующая для работы технологии Интернет, например, веб-сервера и веб-браузеры, и предназначенная для выполнения исключительно корпоративных (внутренних) задач той или иной организации. Корпоративная сеть, как правило, имеет выход к внешним сетям, в том числе к Интернету, в котором часть информационных ресурсов корпоративной сети может быть доступна для всеобщего пользования.

Информация – объем сведений, позволяющий нам определить меру наших знаний об объекте.

Информационная система – это совокупность взаимосвязанных элементов, представляющих собой информационные, кадровые и материальные ресурсы, процессы, которые обеспечивают сбор, обработку, преобразование, хранение и передачу информации в организации.

Издательские системы (ИС) – предназначены для подготовки к изданию полиграфических материалов и базируются на мощных графических редакторах, обеспечивающих построение любых графических изображений, в том числе картографических.

Инфраструктура пространственных данных (ИПД) - информационно-коммуникационная система, обеспечивающая доступ пользователей (граждан, хозяйствующих субъектов, органов государственной и муниципальной власти) к национальным и иным распределенным ресурсам пространственных данных, а также распространение и обмен ими в сети Интернет или иной общедоступной глобальной сети в целях повышения эффективности их производства и использования. ИПД включает четыре необходимых компонента: базовые пространственные данные, стандартизацию, базы метаданных и механизм обмена данными, а также институциональную основу их реализации.

Кадастровые карты - графические отображения юридических описаний земельных участков.

Классификация - процедура абстракции (структуризации) данных. Состоит в соотнесении множества знаков одному типу.

Клиент - компьютер (или установленная на нем программа), который использует ресурсы, предоставляемые другим компьютером (или установленной на нем программой), который называется сервером.

Модели аналоговые - модели, создаваемые на основе физического или математического моделирования (аналитического описания), например, цифровая модель рельефа, построенная на основе аналитического описания земной поверхности.

Модель данных – способ описания однотипных пространственных объектов, включающий способ описания отдельных объектов, топологических

отношений между ними, а также дополнительных знаний о всей совокупности объектов в модели.

Модели дискретные - модели, основанные на замене непрерывных функций набором дискретных значений аргументов и функций. Дискретность определяется шагом квантования.

Модели сильно типизированные - модели, в которых большинство данных удовлетворяет неким условиям и ограничениям и может быть отнесено к узкому подклассу (типу).

Модели слабо типизированные - модели, в которых данные разнородны по формату, структуре и слабо связаны условиями относительно известных типов.

Модель «сущность-связь» - графовая модель, дающая представление о предметной области в виде объектов, называемых сущностями, между которыми фиксируются связи. Для каждой связи определено число связываемых ею объектов. Число связываемых объектов указывается цифрой на линии соединения объекта и связи. Допускаются представления связей типа «один к одному» (1:1), «один ко многим» (1:M), «многие к одному» (M:1), «многие ко многим» (M:M).

Мультимедиа - компьютерная система и технология, обеспечивающая возможность создания, хранения и высококачественного воспроизведения разнородной информации, включая текст, звук и неподвижные и движущиеся изображения (анимацию), и ее совместного использования. Функции мультимедиа могут быть встроены в программные средства ГИС, использоваться в качестве элемента содержания электронных атласов.

Оверлей - операция наложения друг на друга двух или более слоев с генерацией производных объектов, возникающих при их геометрическом наложении и наследованием их атрибутов.

Пиксель (англ. pixel, pel), син. пэл, пиксел – сокращение от англ. «picture element» («элемент изображения») – элемент изображения, наименьшая из его составляющих, получаемая в результате дискретизации изображения (разбиения на далее неделимые элементы – дискреты, ячейки или точки раstra); характеризуется прямоугольной формой и размерами, определяющими пространственное разрешение изображения.

Пользовательский интерфейс отвечает требованиям комфорта пользователя, должен быть эффективным, быстродействующим, обладать возможностями адаптации для конкретного пользователя, сочетать возможности интерактивного ввода, текстовых и графических меню.

Пользовательский идентификатор (внутренний ключ) пространственного объекта - целое число, предназначенное для связи объектов цифровой карты с базой (таблицами) тематических данных, назначаемое пользователем.

Предметная область - подмножество (часть реального мира), на котором определяется набор данных и методов манипулирования с ними для решения конкретных задач или исследований.

Примитив - тип векторной модели, атомарная графическая модель векторизации. Например, могут использоваться следующие типы векторных моделей: линия, текст, контур, размерная линия и др.

Пространственный объект (цифровая модель объекта местности) – цифровое представление некоторого объекта реальности, включающее координатную привязку (описание геометрии) и набор атрибутов (текстовых и числовых характеристик).

Пространственный анализ, геоанализ – группа функций, обеспечивающих анализ размещения, связей и иных пространственных отношений пространственных объектов, включая анализ зон видимости/невидимости, анализ соседства, анализ сетей, создание и обработку цифровых моделей рельефа, пространственный анализ объектов в пределах буферных зон и др.

Пространственные данные – цифровые данные о пространственных объектах, которые характеризуют местоположение и геометрическое описание объектов в пространстве и относительно друг друга (на местности).

Растр (англ. raster) – 1) оптическая решетка с прозрачными и непрозрачными элементами (линиями с определенной частотой, называемой линейатурой Р.), используемая при полиграфическом воспроизведении полутоновых изображений; 2) семейство горизонтальных параллельных линий, образующих изображение на электронно-лучевой трубке монитора или кинескопа телевизионного устройства; 3) средство цифрового представления изображений в виде прямоугольной матрицы элементов изображения — пикселей, образующих основу растрового представления изображений или пространственных объектов; термин, служащий для образования производных терминов, связанных с растровыми представлениями пространственных объектов, растровыми форматами (пространственных) данных, а также терминов, используемых для обозначения технических устройств, растровых графических устройств отображения: растровый дисплей, растровый плоттер (графопостроитель) и т. п.

Система – это совокупность взаимосвязанных определёнными отношениями элементов, подчинённых единой цели. При этом под системой понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как набор взаимосвязанных компонентов, функционирующих совместно для достижения определённой цели.

Система автоматизированного проектирования (САПР, CAD) - комплекс программных, технических, информационных, технологических и других средств, а также персонала системы, предназначенный для автоматизации процессов проектирования, в том числе, подготовки проектно-конструкторской документации различных технических объектов (деталей, узлов, приборов, программ, систем и т.п.). Программные средства САПР используются для создания цифровых карт. **Сеточная модель (модель GRID)** - модель (пространственных) данных, основанная на представлении поверхности (рельефа) в форме матрицы высотных отметок в узлах регулярной сети и

используемая при создании цифровых моделей рельефа и моделировании других поверхностей; альтернативна другой распространенной модели - триангуляционной (модели TIN).

Сервер - компьютер (или установленная на нем программа), предоставляющий клиенту доступ к совместному использованию собственных ресурсов в сети. Компьютер (или установленная на нем программа), который обеспечивает доступ к ресурсам веб-сайта, называется веб-сервером.

Системы управления инженерными сетями (СУС) – предназначены для управления такими сетевыми объектами, как водопровод, канализация, энергетические и телефонные сети и др., т.е. пространственно распределенными сетевыми объектами (представленными в виде графов), с каждым из которых связана содержательная информация, но не учитывается действительное положение объектов в пространстве. Однако в последнее время эти системы приобретают функции анализа, проектирования и эксплуатации, что приводит к необходимости точной координатной привязки элементов сетей для учета их взаимного влияния.

Типизация - процедура объединения данных по набору заданных признаков или выделения из множества данных тех, которые удовлетворяют заданным критериям (или признакам).

Трансформирование - разновидность процедур проекционных преобразований. Применяется для преобразования координат точек снимка в другую проекцию. Частным случаем является преобразование плоского изображения в плоское с целью устранения перспективных искажений.

Триангуляционная модель (рельефа) (модель TIN) - одна из моделей (пространственных) данных, используемая при конструировании цифровой модели рельефа, представляя его набором высотных отметок в узлах сети неравносторонних треугольников, соответствующей триангуляции Делоне и ее обобщениям, и заменяя его многогранной поверхностью.

Цифровая карта - цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба.

Цифровая модель - цифровое описание подмножества объектов реального мира в выбранных для этого описания структурах данных.

Цифровая модель местности (ЦММ), математическая модель местности (МММ) - комплексная модель местности в виде цифрового представления пространственных объектов, соответствующих объектному составу топографических карт и планов.

Цифровая модель рельефа (ЦМР) - средство цифрового представления поверхностей (рельефов) в виде совокупности отметок высот или глубин и иных значений аппликат (координаты Z) в узлах регулярной сети с образованием матрицы высот (сеточная модель), нерегулярной треугольной сети в триангуляционной модели или совокупности записей горизонталей (изогипс, изобат) или иных изолиний. Стандартные функции обработки ЦМР в составе программных средств ГИС включают: расчет углов наклона (уклонов) и

экспозиций склонов; оценку формы склонов через кривизну их поперечного и продольного сечений; генерацию сети тальвегов и водоразделов и других особых точек и линий рельефа; подсчет положительных и отрицательных объемов относительно заданного горизонтального уровня в пределах границ участка; построение профилей поперечного сечения рельефа по направлению прямой или ломаной линии; аналитическую отмывку рельефа; трехмерную визуализацию рельефа в форме блок-диаграмм и других объемных изображений; оценку зон видимости или невидимости с заданной точки (точек) обзора; построение изолиний по множеству отметок высот (например, генерация горизонталей); интерполяцию значений высот; ортотрансформирование аэро- и космических снимков.

Цифровое моделирование рельефа - построение дискретной модели, основанное на переходе от аналоговой модели непрерывной поверхности (рельефа) к дискретной модели набора точек, оптимально отображающей форму этой поверхности.

Электронная карта – цифровая картографическая модель; визуализированная или подготовленная к визуализации на экране средства отображения информации в специальной системе условных знаков, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба.

Экспертные системы (ЭС) - системы искусственного интеллекта, включающие в себя базу знаний с набором правил и механизм вывода (интерпретатор), позволяющие на основании правил и предоставляемых пользователем фактов осуществлять анализ и коррекцию данных, формулировать решения или давать рекомендации.

Электронный атлас (ЭА) - система визуализации в форме электронных (видеоэкранных) карт, сопровождаемая программным обеспечением типа картографических браузеров (картографических визуализаторов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванников А.Д. Геоинформатика / Иванников А.Д., В. П. Кулагин, А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков // – М.: МАКС Пресс, 2001. – 349 с.
2. Берлянт А.М. Географические информационные системы в науках о земле // Соросовский образовательный журнал. - № 5. - 1999. – С. 66 – 73.
3. Варламов А.А. Земельный кадастр. Т. 6. Географические и земельные информационные системы / А.А. Варламов – М.: КолосС, 2006. – 400 с.
4. Волков С.Н. Землеустройство. Т. 6: Системы автоматизированного проектирования в землеустройстве. – М.: Колос, 2002. - 328 с.
5. Волков А. В. Географические информационные системы: учебное пособие / А. В. Волков, М. М. Орехов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 76 с.
6. Волкова В. Н. Автоматизированные информационные системы в высшей школе: история и перспективы / В. Н. Волкова, Ю. А. Голуб. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. – 112 с.
7. Капралов Е.Г., А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений / – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 400 с.
8. Журкин И.Г., Шайтура С.В Геоинформационные системы. - М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. - 272 с.
9. Коновалова Н.А., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. – М.: ООО «Библион», 1997. – 160 с.
10. Межгосударственный стандарт ГОСТ 28441-99 «Картография цифровая» от 01.07.2000
11. Милёхина О.В. Информационные системы: теоретические предпосылки к построению: учебное пособие / О. В. Милёхина, Е. Я. Захарова, В. А. Титова. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 283 с.
12. Нюсупова, Г. Н. ГИС технологии автоматизированной системы государственного земельного кадастра РК: учебное пособие / Г. Н. Нюсупова. – Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. – 180 с.
13. Петрищев В.П. Географические и земельные информационные системы: учебное пособие / В. П. Петрищев. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008. – 104 с.
14. Петлина, Е.М. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие для СПО / Е.М. Петлина, А.В. Горбачев. – Саратов: Профобразование, 2021. – 111 с.
15. Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии: учебное пособие для вузов / В.П. Раклов. – 4-е изд. – Москва: Академический проект, 2020. – 176 с.

16. Рацен С.С., Матвеева А.А., Евтушкова Е.П., Симакова Т.В. и др. (сост.) Основы картографии Учебное пособие. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – 197 с.
17. Яроцкая Е.В. Географические информационные системы: учебное пособие / Е.В. Яроцкая, А.В. Матвеева, А.А. Дьяченко. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 146 с.

СИМАКОВ Антон Васильевич
СИМАКОВА Тамара Владиславовна
ЕВТУШКОВА Елена Павловна
РАЦЕН Сергей Сергеевич
СТАРОВОЙТОВА Екатерина Сергеевна

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРЕ

Учебное пособие

Подписано в печать 29.11.2019. Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 4,62.
Тираж 500 экз. Заказ 1.

Отпечатано с готового набора в типографии
ООО «Вектор Бук».
625004, г. Тюмень, ул. Володарского, 45.
Тел. (3452) 42-72-17, 46-90-03.