

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕ-  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**сборник учебно-методических материалов**

для направления подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

Благовещенск, 2017

*Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
инженерно-физического факультета  
Амурского государственного  
университета*

*Составитель: Аверьянов В.Н.*

Информационные технологии в управлении безопасностью жизнедеятельности: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность / АмГУ, ИФФ; - Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2017. – 45 с.

© Амурский государственный университет, 2017  
©Кафедра безопасности жизнедеятельности, 2017  
©Аверьянов В.Н., составление

## СОДЕРЖАНИЕ:

1	Краткое изложение лекционного материала	4
2	Методические рекомендации (указания) к лабораторным занятиям	26
3	Методические указания для самостоятельной работы студентов	43

## 1. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел 1. Управление безопасностью жизнедеятельности.**

Управление, в широком понимании этого термина, непрерывный целенаправленный циклический процесс воздействия субъекта (органа управления) на объект (производственный процесс, человека, предприятие, государство) для достижения оптимальных результатов при наименьших затратах времени и ресурсов.

Управление представляет собой такую организацию того или иного процесса, которая обеспечивает достижение поставленных целей.

Управление - это процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь целей организации (Мескон М. Х.). Суть управления состоит в оптимальном использовании ресурсов (земли, труда, капитала) для достижения поставленных целей.

**Управление это непрерывный целенаправленный циклический процесс воздействия органа управления на объект для оптимального преобразования ресурсов в результат.**

**Управление осуществляется путем реализации нескольких взаимосвязанных функций: целеполагания, планирования, организации, оценки и совершенствования. Совокупность этих функций с указанием последовательности их выполнения называется циклом управления.**

**Цикл управления реализуется в контуре управления. Контур управления – это структура включающая орган управления (субъект управления) управляемую систему (объект управления), а также прямые и обратные связи между ними.**

**Управление техносферной безопасностью** Управление техносферной безопасностью это непрерывный

**целенаправленный циклический процесс воздействия органа управления на объект для оптимального преобразования ресурсов в требуемый уровень техносферной безопасности.**

**Управление техносферной безопасностью это непрерывный целенаправленный циклический процесс воздействия органа управления на объект с целью противостоять негативным факторам техносферных опасностей.**

Управление техносферной безопасностью – составная часть общей системы управления.

Управление техносферной безопасностью - это планомерный непрерывный процесс:

-поступления анализа информации о состоянии техносферной безопасности объекта(объект управления),-подготовки,принятия и реализации управленческих решений по осуществлению мероприятий, направленных на обеспечение требуемого уровня техносферной безопасности.

Втеории управления под системой управления принято понимать совокупность органов, звеньев, уровней (ступеней) управления, иерархически организованных и связанных общей управленческой деятельностью, направленной на повышение эффективности функционирования управляемого объекта.

Под уровнем (ступенью) управления понимается контур управления, объединяющий звенья управления в управленческую структуру и обладающий определенной самостоятельностью.

Звено управления – это элемент системы управления, в качестве которого может выступать структурное подразделение или отдельное должностное лицо (специалист).

Формирование структуры системы управления – это процесс формирования коллектива людей

иупорядочения всех многообразных видов их взаимоотношений в процессе управления.

**Система управления** — предназначенный для достижения целей управления строго определённый набор:

-средств сбора сведений о объекте управления,

-и средств воздействия на его поведение,

Системы управления с участием людей как объектов управления зачастую называют системами менеджмента.

Техническая структура управления — устройство или набор устройств для манипулирования поведением других устройств или систем.

Объектом управления может быть любая динамическая система или её модель.

Состояние объекта характеризуется некоторыми количественными величинами, меняющимися во времени, то есть переменными состояниями.

Анализ и синтез систем управления проводится методами специального раздела математики — теории управления.



**Система управления** — система, в которой протекают процессы управления; подразделяется на управляющую и управляемую подсистемы.

Система, формирующая управляющее воздействие  $u(t)$ , называется управляющей подсистемой. Система, испытывающая на себе внешние воздействия, называется управляемой подсистемой (объектом управления). Обе эти системы, взаимодействуя, образуют новую систему управления, как совокупность 2 подсистем.

Связь от управляющей подсистемы к управляемой называется прямой связью. Такая связь имеется в любой без исключения С. у. (иначе не будет возможности управлять); противоположная по направлению действия связь (от управляемой подсистемы к управляющей) называется обратной связью.

В зависимости от степени участия человека в реализации управляющих воздействий системы подразделяются на технические, человеко-машинные, организационные.

### **Система управления**

Система управления - это состав и номенклатура управленческих органов и должностей.

**Большинство же авторов учитывает взаимосвязи между элементами, и система управления определяется как:**

-«конструкция» организационной системы, характеризующая состав, взаимосвязь звеньев управления и исполнения (объекта и субъекта управления);

-строение управляющей системы, связи элементов субъекта управления между собой-элементы системы, их связи, ее целостные свойства если они так или иначе обеспечивают устойчивое существование системы; состав элементов, их права, ответственность и взаимосвязи по реализации задач управления;

-взаимоотношения подразделений в организации, распределение полномочий, ответственности, а также функциональной и технологической связей, возникающих в процессах управления.

Любое предприятие с точки зрения системного подхода представляет собой взаимодействие объекта управления и органа управления, который осуществляет воздействие на объект для достижения их общих целей.

Для координации своей деятельности система, т.е. предприятие, использует два инструмента: организационная структура представляет собой иерархически упорядоченную совокупность всех элементов управления, организационную структуру можно оценить как относительно статическую составляющую системы управления;

процессы управления совокупность функций, объединенных определенным управляющим воздействием, характеризуемая в течение определенного времени фиксированным направлением связей между функциями, набором признаков, которые обозначают момент ее начала и окончания. Это динамическая характеристика управления.

Процессы управления отражают взаимодействие подразделений предприятия, строятся на основе организационной структуры и должны быть закреплены в регламентирующих документах.

Между элементами системы существуют связи: 1) прямые - Орган управления Объект управления; 2) обратные - Объект управления Орган управления.

Так как система является открытой, то помимо внутренних связей существует взаимодействие субъекта и объекта управления с внешней средой (потребители, поставщики, конкуренты, экономическая, политическая ситуация, уровень технологии, трудовые ресурсы, культура и т.д.).

Под внешней средой понимают все условия и факторы, возникающие в окружающей среде, оказывающие или могущие оказать воздействие на ее функционирование и поэтому требующие принятия управленческих решений

Взаимоотношения объекта управления с внешней средой касаются материальной стороны. Взаимоотношения органа управления - информации.

В процессе управления должны учитываться и факторы внешней среды.

Ввиду того, что имеет место двойное воздействие на субъект управления - со стороны внешних и внутренних факторов, система управления должна быть сформирована в соответствии с их требованиями, что обеспечит ее обоснованность и эффективность.

Таким образом, определение системы управления как совокупности организационной структуры и процессов дает возможность более эффективной организации управления, адаптации к изменяющимся условиям среды.

### **Информационное обеспечение процесса управления**

Информация, призванная обеспечить принятие решений, вносит существенный вклад в решение. Информация состоит из всех объективных фактов и всех предположений, которые влияют на восприятие человеком, принимающим решение, сущности и степени неопределенностей, связанных с данной проблемой или возможностью. Существует многообразие типов информации, используемых менеджерами: факты, оценки, прогнозы, обобщенные связи, слухи.

Факт: событие или условие, которое наблюдается напрямую (простейший вид информации).  
Оценки: отличаются от фактов тем, что базируются скорее на умозаключениях и (или) статистических приемах, чем на прямом наблюдении и подсчете.

На практике часто используют обобщенные связи как основу для оценки и прогноза.

Слух отличается от факта только тем, что источник информации менее надежен. Но слух может быть единственным доступным источником отдельных видов информации

Условно информацию можно разделить на три категории: Информация по стратегическому планированию; Контрольная управленческая информация; Оперативная информация.

### **Структура системы обеспечения техносферной безопасности**

Система обеспечения безопасности жизнедеятельности является комплексной и включает следующие функциональные системы:

Система охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения	Система охраны труда	Система обеспечения экологической и промышленной безопасности	Система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС)	Система гражданской обороны
Управляет Минздрав России и Роспотребнадзор	Управляет Минтруд России	Управляет Минприроды России и Ростехнадзор	Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности Пред министр МЧС	Управляет Правительство РФ
ФЗ № 323 (2011) «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»	Трудовой кодекс РФ ТК РФ-2001	ФЗ № 7 (2002) «Об охране окружающей среды»	ФЗ № 68 (1994) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»	ФЗ № 28 (1998) «О гражданской обороне»
ФЗ № 52 (1999) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»		ФЗ 116 (1997) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»		

### **1. Минздрав России – Министерство здравоохранения РФ**

- Департамент охраны здоровья и санитарно-эпидемиологического благополучия человека.
- Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения.
- Федеральное медико-биологическое агентство.

Министр здравоохранения осуществляет руководство Всероссийской службой медицины катастроф (положение о Минздраве пункт 10.19), подчинен «Всероссийский центр медицины катастроф «Защита».

### **2. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор)**

#### **Минтруд России – Министерство труда и социальной защиты РФ**

- Департамент условий и охраны труда
- Федеральная служба по труду и занятости (Роструд)
- Фонд социального страхования Российской Федерации (ФСС)

#### **Минприроды России – Министерство природных ресурсов и экологии**

Департамент государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды  
Федеральная служба по надзору в сфере природопользования  
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

#### **МЧС России – Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.**

Департамент пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны и сил гражданской обороны  
Департамент гражданской защиты (участвует в разработке, а также экспертизе и апробировании учебных программ и учебно-методической литературы, применяемых для обучения студентов по дисциплине «БЖД»)

Спасательные воинские формирования МЧС России

#### **Ростехнадзор – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору.**

## **Раздел 2. Современные информационные системы. Интернет-технологии.**

Информатизация общества – это организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного управления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов. Современная наука, экономика, производство, технические системы и другие сферы деятельности нуждаются в переработке огромного количества информации и информационном обеспечении. Компьютер, играющий роль усилителя интеллектуальных возможностей человека и общества в целом, является универсальным техническим средством обработки любой информации, а коммуникационные средства служат для связи и передачи информации. Необходимая составляющая процесса информатизации общества – это появление и развитие компьютеров.

Информационная система – это система, связанная между собой совокупностью методов и средств, используемых для обработки, хранения и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. Современное толкование информационной системы (ИС) предполагает применение персонального компьютера в качестве главного технического способа переработки информации. В структуру технической базы информационной системы во многих организациях входят супер-ЭВМ или мэйнфрейм. Также следует принять во внимание роль пользователя, для которого предназначаются сведения с учетом их технической реализации информационной системой, и без которого невозможно ее представление и получение. Требуется осознавать разницу между информационными системами и компьютерами. Компьютеры, которые оснащены специализированными программными методами, являются технической базой и инструментом для информационных систем.

В соответствии с признаками классификации по уровню государственного управления ИС подразделяются на федеральные, территориальные (региональные) и муниципальные.

Информационные системы классифицируются по видам процесса управления:

- ИС управления организационно-технологическими процессами;
- ИС управления технологическими процессами;
- корпоративные ИС;
- интегрированные ИС;
- обучающие ИС.

Информационные системы можно подразделить по целям их использования:

1) многоцелевые. Позволяют решить широкий спектр задач (общие информационные системы и ИС, предназначенные для мониторинга окружающей среды) и включающие разнородную информацию;

2) тематические. Позволяют решить задачи различного характера (например, ИС химических опасных производств) и включают информацию только по одной тематике;

3) специализированные. Позволяют решить очень узкий спектр задач (например, информационно-справочные) и включают разнородную информацию.

Компонентами ИС являются:

- пользователь;
- данные – качественные и количественные характеристики (тематические, статистические и пространственные);

- функции, программы, математический аппарат анализа, алгоритмы;
- инструментальное обеспечение (периферийные устройства и компьютер).

Основными функциями информационной управляющей системы являются:

- рациональное моделирование управляющих процессов;
- сбор, пополнение и пространственное моделирование информации;
- генерирование информации и распределение ее по уровням доступа;
- оцифровка картографической продукции;



- поиск данных, информации и оптимальных управленческих решений по различным критериям;
- обработка и анализ данных;
- обработка и передача графических и цифровых данных;
- генерализация информации (упрощение, вычленение, сведение воедино, типизация).

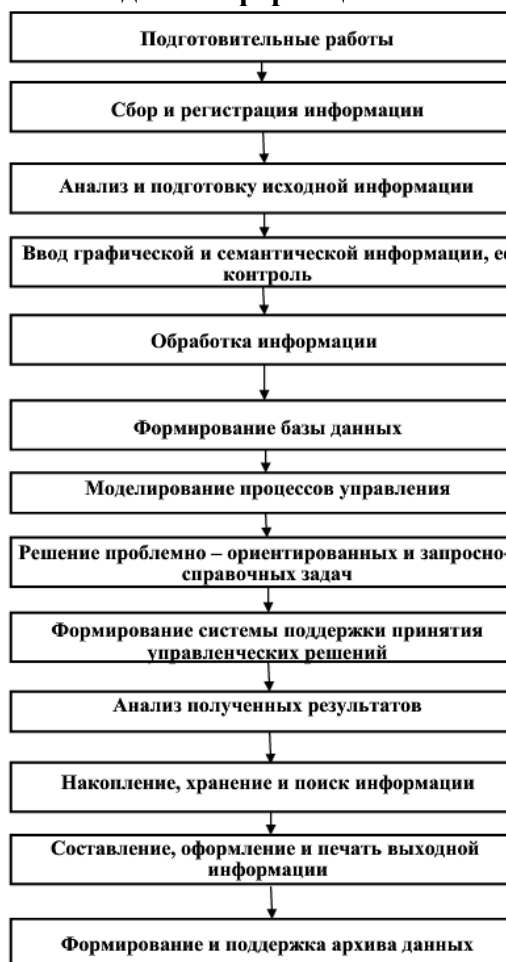
#### Информационные технологии

В управлении безопасностью жизнедеятельности информационные технологии, так же как и ряд любых других технологий, ориентируются на решение определенного круга производственных и научных задач.

Информационные технологии используются для управления безопасностью жизнедеятельности объектов, коллективов и структур. Распространение, развитие и все более эффективное использование информационных технологий (ИТ) обеспечивает необходимость получения информационных услуг и информации в сфере управления безопасностью жизнедеятельности. Изобретение современных технологий невозможно без использования различных технических средств и, в первую очередь, компьютеров.

Информационная технология — это системно-организованная последовательность операций, выполняемых над информацией с использованием современных средств и методов автоматизации. Развитие качественных и безопасных условий труда в техносфере, обеспечение управления безопасностью в различных видах человеческой деятельности, его эффективность и управляемость, рентабельность и конкурентоспособность являются основными целями информационных технологий.

#### Обобщенная модель информационных технологий



В управлении безопасностью жизнедеятельности процесс обработки информации имеет непрерывное, а иногда дискретное действие, что позволяет использовать ее для управления на ниж-

нем уровне. Для верхнего и среднего уровней управления безопасностью первичная информация генерируется, группируется, обобщается, чтобы получить новую, более полную и истинную информацию о состоянии безопасности производства, а также всего процесса, необходимого для принятия управленческих решений.

На подготовке, анализе и преобразовании изображений строится технология обработки изображений. В первую очередь изображения вводятся через видео или другие устройства. Результат сканирования изображения включает в себя большой объем информации. Например, при просмотре страницы цветного документа размером 21,5x28 см с расширением 12 точек на миллиметр формируется объем информации в 28 Мбайт, поэтому после ввода обеспечивается сжатие информации. Распознанное изображение подвергается различным видам обработки: устранению искажений, распознаванию объектов и образов, что требует большой памяти, специальных технологий и высоких скоростей.

Видеотехнология строится на демонстрации и разработке движущихся изображений, что позволяет открыть широчайшие возможности в возникновении мультисреды. Видеотехнологии используются для создания видеосюжетов, динамической графики, фильмов и др. Для такой технологии необходимо сжатие изображений, обеспечивающее уменьшение файла в 160-200 раз, и только после этого данные могут быть записаны во внешнюю память. Технология визуализации – процесс многооконного представления данных в виде изображений (обратный сжатию).

Визуализация преобразовывает любой тип данных в разноцветные неподвижные или движущиеся изображения. По объему данных каждый зрительный образ соответствует тысячам страниц текста. Преобразование информации в виде видеосюжетов позволяет наблюдать динамику развития опасных процессов или явлений, оживлять образы. Визуализация широко используется в создании виртуальной реальности (воображаемое, объемное, нереальное представление, которое создается изображениями и звуком).

Технология виртуальной реальности используется в создании обучающих фильмов, в прогнозной и управленческой деятельности.

Обработка текстов является одним из средств электронного офиса организации или предприятия. Наиболее трудными процессами являются: ввод текста, подготовка текста, его оформление и вывод. При работе с текстами пользователь имеет разнообразный инструментарий, который повышает производительность и эффективность процесса.

Электронные тексты могут сопровождаться таблицами, рисунками, графиками, звуком и изображениями. Обработка текстов тесно связана с организацией электронной почты и гипертекста.

Обработка таблиц реализуется комплексом прикладных программ в составе электронного офиса и дополняется рядом аналитических возможностей. Работа с электронной таблицей допускает обновлять и вводить формулы, данные, команды, определять взаимозависимость и взаимосвязь между данными, клетками в виде функций, аргументами которых являются записи в клетках. В клетках таблицы размещаются календари, справочники, записные книжки, списки мероприятий.

Формирование гипертекста происходит в результате изображений текста как ассоциативно связанных блоков информации. Ассоциативная связь – это сближение, соединение представлений смежных, противоположных, аналогичных и т.д. Гипертекст значительно отличается от обычного текста. Обычные (линейные) тексты предусматривают их чтение сверху вниз и слева направо, а также имеют последовательную структуру. Использование гипертекста позволяет фиксировать отдельные данные и факты, а затем связывать их друг с другом, двигаясь в различных направлениях, определяемых ассоциативными связями, в результате образуется нелинейный текст. Гипертекст создается преимущественно в три этапа: сбор идей, их связь, реализация ветвящейся структуры гипертекста. Затем созданный гипертекст может развиваться и далее, обеспечивая основу для последующей автоматизации хранения и формирования данных. Гипертекст превращается в гиперсреду в тех случаях, когда к блокам текста добавляются запись звука и огромное число изображений.

Многоплановой проблемой, охватывающей широкий круг управленческих задач, является технология обработки речи. В перечень этой технологии, в первую очередь, входят синтез и распознавание речи. Распознавание речи преобразует ее в текст, открывает возможность использования ее в качестве источника информации. Задача синтеза речи является обратной распознаванию, т.е. преобразования текста в речь. Так как речь характеризуется большим объемом данных и представляется дискретными сигналами, то при ее передаче по сети или записи в память осуществляется операция сжатия данных. Обработка речи используется для управления объектами при голосовом вводе, а также в медицинской и образовательной сферах деятельности.

Технология обработки и преобразования сигналов осуществляется при решении многих информационных задач. Сигналы обрабатываются аналоговыми и дискретными методами. Обработка сигналов опирается на методологию искусственного интеллекта и применяется в телеобработке данных, распознавании образов. В управлении производством обработка дискретных сигналов может быть использована для технологических систем. Осуществлять объективный счет изделий позволяет оснащение оборудования счетчиками и датчиками, а это является главной функцией в управлении производством. В складских и торговых системах оснащение контрольно-измерительной аппаратуры датчиками, которые работают на основе сигнала, позволяет автоматизировать сбор первичной информации, являющийся наиболее трудоемкой операцией.

Технология электронной подписи производится путем сличения реальной подписи с подписью в компьютерной системе, где создается ее электронный шаблон с помощью идентификации пользователя. Он формируется по группе подписей одного и того же типа. Шаблоны всегда обновляются за счет снова введенных подписей данного пользователя. Ввод подписей совершается при помощи электронного пера или сканера. Электронная подпись, как и отпечатки пальцев, квалифицируются как уникальный показатель личности. Экспресс-анализ подписи имеет большое значение в управлении задачами банковского дела, финансами, предприятиями.

Электронный офис – это технология обработки информации в учреждении электронными средствами, базирующаяся на обработке данных, документов, таблиц, текстов, изображений, графиков. С помощью интегрированных пакетов прикладных программ, например Microsoft Office, наиболее эффективно реализуется технология электронного офиса.

Электронная почта осуществляет технологию передачи текстов, сообщений, документов, изображений с использованием электронной техники. Таким образом может передаваться различная информация. Развитие технологии электронной почты привело к расширению сервиса и услуг, видов ее функций. Многие фирмы-производители предлагают разного рода структуру электронной почты и набор услуг. Сетевые службы, представляющие почту, определяемую международными стандартами, получили наибольшее распространение. Электронная почта строит фундамент для передачи данных между прикладными программами, проведения телеконференций, для работы со специализированной информацией и т.д. Электронная почта также является одной из главных служб и стандартной услугой мировой компьютерной сети Интернет.

### **Раздел 3. Использование информационных технологий управления безопасностью жизнедеятельности.**

Классификация информационных систем по области функционирования направлена на деятельность, которая связана с обеспечением безопасности в разных сферах деятельности: информационные системы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, ИС обеспечения промышленной, экологической, транспортной безопасности, охраны труда и др.

Информационные системы в области управления безопасностью жизнедеятельности предназначены для решения следующих задач:

- увеличения степени обоснованности принимаемых решений за счет мгновенного сбора, обработки и представления информации;
- обеспечения актуального принятия управленческого решения в согласии с динамичной и быстроменяющейся обстановкой;
- согласования решений, принимаемых на различных уровнях управления;

- обеспечения роста эффективности управленческих решений за счет представления необходимой и достаточной информации на все уровни управления в различных структурах и подразделениях;

- формирования единого управляющего информационного пространства с учетом распределения уровня доступа и систем защиты конфиденциальных данных.

Основными достоинствами ИС в области обеспечения безопасности являются:

- интеграция данных, накопленных в различных структурах, подразделениях или областях безопасности жизнедеятельности объекта экономики или территориального образования;

- принятие обоснованных решений;

- возможность управлять большими объемами данных;

- совместное использование накопленных данных и их интеграция в единое информационное пространство;

- визуализация процесса управления безопасностью;

- автоматизация процесса анализа;

- составление отчетов, связанных с поступлением фактических данных, которые позволяют ускорить и повысить эффективность процедуры принятия решений;

- удобное для пользователя отображение информационных данных.

Возможности информационных систем могут быть использованы в самых различных областях управленческой деятельности, связанных с обеспечением безопасности:

- управление безопасностью и охраной труда на предприятиях;

- оперативное управление единой диспетчерской службой МЧС;

- административно-территориальное управление безопасностью;

- прогнозирование чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и экологического характера;

- управление транспортной безопасностью инфраструктуры и ее развитием;

- планирование и проектирование безопасной и экологически благоприятной работы объектов экономики;

- управление силами и средствами ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

- управление анализом, оценкой и моделированием последствий аварийных ситуаций;

- управление мониторингом состояния окружающей среды и др.

Программное обеспечение (ПО) – неотъемлемая часть компьютерной системы. К нему относится также вся область деятельности по проектированию и разработке ПО. Программное обеспечение, в зависимости от назначения (функциональных возможностей) делится на системное, прикладное и системы программирования (инструментальные средства) [4]. В первом приближении все программы, работающие на компьютере, можно поделить на три группы:

- 1) напрямую обеспечивающие осуществление нужных пользователям работ, прикладные программы;

- 2) системные программы, исполняющие разные дополнительные функции, к примеру:

- руководство ресурсами ПК;

- формирование копий применяемой информации;

- 3) облегчающие процесс формирования новейших проектов для компьютера, инструментальные программные концепции.

#### **Раздел 4. Программное обеспечение общего назначения.**

##### **Прикладное программное обеспечение**

Прикладное программное обеспечение предназначено для разработки и выполнения конкретных задач пользователя. Прикладное ПО работает под управлением операционных систем (базового ПО). Прикладное ПО включает в себя пакеты прикладных программ и прикладные программы пользователя.

Пакет прикладных программ (ППП) – это комплекс программ, предназначенных для выполнения задач определённого класса.

Различают следующие типы прикладного ПО:

- ПО общего назначения
- методо-ориентированное ПО;
- проблемно-ориентированное ПО;
- ПО для глобальных сетей;
- ПО для администрирования вычислительного процесса.

К прикладному ПО общего назначения относятся следующие ППП:

- текстовые и графические редакторы, издательские системы;
- электронные таблицы;
- системы управления базами данных;
- интегрированные пакеты;
- Case-технологии;
- оболочки экспертных систем и систем искусственного интеллекта.

Редакторами называются программные продукты, предназначенные для создания и изменения текстов, документов, графических данных и иллюстраций. Редакторы по своим функциональным возможностям можно подразделить на текстовые редакторы, графические редакторы и издательские системы.

Текстовые редакторы используются для обработки текстовой информации и выполняют следующие функции: запись текста в файл; вставку, удаление, замену символов, строк и фрагментов текста; проверку орфографии; оформление текста различными шрифтами; выравнивание текста; подготовку оглавлений, разбиение текста на страницы; поиск и замену слов и выражений; включение в текст несложных иллюстраций; печать текста.

Наибольшее распространение получили текстовые редакторы Microsoft Word, Word Perfect, ChiWriter, MultiEdit, AmiPro, Lexicon.

Графические редакторы (в т. ч. САД-системы) предназначены для создания и обработки графических документов, включая диаграммы, иллюстрации, чертежи, схемы.

Наиболее популярны следующие графические редакторы:

Adobe Photoshop, CorelDRAW, PaintBrush, Adobe Illustrator.

Издательские системы соединяют в себе возможности текстовых и графических редакторов. Они обладают развитыми возможностями по формированию полос с текстовыми и графическими материалами и последующим выводом на печать. Эти системы ориентированы на использование в издательском деле и называются системами верстки. Примером таких систем служат программы Adobe PageMaker и Ventura Publisher.

Электронной таблицей называется программа для обработки числовых данных в таблицах. Данные разных типов (числа, символьные данные, формулы) хранятся в отдельных ячейках таблицы. С помощью формул задаются зависимости значения одних ячеек от содержимого других ячеек. Наиболее популярной электронной таблицей можно считать MS Excel.

Для работы с базами данных используется специальное ПО – системы управления базами данных (СУБД). Базой данных (БД) называют совокупность специальным образом организованных наборов данных, хранящихся на диске. Управление базой данных включает в себя ввод данных, их коррекцию и манипулирование данными, т. е. добавление, удаление, извлечение, обновление и другие операции.

В зависимости от способа организации данных различают сетевые, иерархические, распределенные и реляционные СУБД. Из имеющихся СУБД наибольшее распространение получили Microsoft Access, Microsoft FoxPro, MS SQL Server, Borland Paradox, MySQL, а также СУБД компании Oracle, Informix, Ingress, Sybase, Progress и др.

Интегрированными пакетами называется совокупность функционально различных программных продуктов общего назначения, дополняющих друг друга, способных взаимодействовать между собой путем обмена данными, имеющих единый пользовательский интерфейс, реализованных на единой операционной вычислительной платформе. Обычно они включают в себя текстовый редактор, электронную таблицу, графический редактор, СУБД, несколько других программ и коммуникационный модуль. В настоящее время интеграция программных модулей носит объект-

но-связанный характер, особенностью которого является использование несколькими приложениями общих ресурсов. Наиболее популярными интегрированными пакетами являются Microsoft Office, Framework, Startnave, Lotus SmartSuite for Windows, Borland Office for Windows.

CASE-технологии применяются при создании сложных информационных систем, обычно требующих коллективной реализации проекта, в котором участвуют различные специалисты: системные аналитики, проектировщики и программисты.

При использовании CASE-технологии, каждый специалист решает задачи только своего уровня, не отвлекаясь на другие детали.

Экспертные системы — это системы обработки знаний в узкоспециализированной области подготовки решений пользователей на уровне профессиональных экспертов. Экспертные системы используются для прогноза ситуаций, диагностики состояния объекта, целевого планирования, управления процессом функционирования. Они возникли вследствие компьютеризации процессов решения задач типа «что будет, если...», основанных на логике и опыте специалистов. Примером оболочек экспертных систем может служить Expert-Ease, применяемая в экономике.

Прикладное ПО общего назначения - совокупность программ для решения общих универсальных задач. Эти программы используются большинством пользователей компьютера.

№п\п	Виды прикладного ПО общего назначения	Назначение	Примеры программ
1	Текстовые редакторы	для создания и редактирования текста, без какого-либо оформления	Notepad или Блокнот (входит в ОС MS Windows), TextPad
2	Текстовые процессоры	для создания и редактирования текста с оформлением (задание шрифта, размера, цвета текста, выравнивания и др.) и с внедрением таблиц, графиков и формул	MS Word, WordPad (входит в ОС MS Windows)
3	Электронные таблицы	для обработки данных в табличной форме	MS Excel
4	Графические редакторы:	для создания и редактирования изображений	
	- растровые	для работы с растровыми изображениями	MS Paint (входит в ОС MS Windows), Adobe Photoshop
	-векторные	для работы с векторными изображениями	CorelDRAW, Adobe Illustrator
5	"Просмотрщики"	для просмотра файлов универсальных форматов	
5.1	"Просмотрщики" изображений	для просмотра изображений	CDSee, FastStone Image Viewer, FastPictureViewer
5.2	"Просмотрщики" HTML-страниц (браузеры, веб-обозреватели)	для просмотра страниц веб-сайтов	MS Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari

5.3	"Просмотрщики" медиа контента (медиаплееры, медиапроигрыватели):	для воспроизведения медиа контента	
	-аудиоплееры	для воспроизведения аудиофайлов	AIMP, Foobar2000, Spider player, MusicBee, Media Monkey
	-мультимедиа-центры	для воспроизведения видео- и аудиофайлов	Windows Media Player (WMP, входит в ОС MS Windows), QuickTime Player (входит в ОС Mac OS X), Winamp, VLC media player, Media Player Classic
5.4	"Просмотрщики" flash-контента (Flash-плееры)	для воспроизведения видео и аудиофайлов на веб-сайтах, для игр он-лайн	Adobe Flash Player
5.5	"Просмотрщик" pdf-файлов	для просмотра и печати pdf-файлов	Adobe Reader
6	Системы управления базами данных (СУБД) настольные (файл-серверные)	для управления созданием и работой с базами данных	MS Access, Paradox
7	Компьютерные игры	для развлечения или обучения	3D-шутер, "Кот Леопольд. Учим английский язык"
8	Переводчики		
	-электронные словари	для перевода отдельных слов	ABBYY Lingvo, МультиЛекс
	-переводчики текстов	для перевода текста	ПРОМТ

## **Раздел 5. Информационная безопасность. Информационные технологии в реализации сервисов обеспечения физической безопасности.**

Научно-технический прогресс превратил информацию в продукт, который можно купить, продать, обменять. Нередко стоимость данных в несколько раз превышает цену всей технической системы, которая хранит и обрабатывает информацию.

Качество коммерческой информации обеспечивает необходимый экономический эффект для компании, поэтому важно охранять критически важные данные от неправомерных действий. Это позволит компании успешно конкурировать на рынке.

Определение информационной безопасности

Информационная безопасность (ИБ) – это состояние информационной системы, при котором она наименее восприимчива к вмешательству и нанесению ущерба со стороны третьих лиц. Безопасность данных также подразумевает управление рисками, которые связаны с разглашением информации или влиянием на аппаратные и программные модули защиты.

Безопасность информации, которая обрабатывается в организации, – это комплекс действий, направленных на решение проблемы защиты информационной среды в рамках компании. При этом информация не должна быть ограничена в использовании и динамичном развитии для уполномоченных лиц.

## Требования к системе защиты ИБ

Защита информационных ресурсов должна быть:

1. **Постоянной.** Злоумышленник в любой момент может попытаться обойти модули защиты данных, которые его интересуют.
2. **Целевой.** Информация должна защищаться в рамках определенной цели, которую ставит организация или собственник данных.
3. **Плановой.** Все методы защиты должны соответствовать государственным стандартам, законам и подзаконным актам, которые регулируют вопросы защиты конфиденциальных данных.
4. **Активной.** Мероприятия для поддержки работы и совершенствования системы защиты должны проводиться регулярно.
5. **Комплексной.** Использование только отдельных модулей защиты или технических средств недопустимо. Необходимо применять все виды защиты в полной мере, иначе разработанная система будет лишена смысла и экономического основания.
6. **Универсальной.** Средства защиты должны быть выбраны в соответствии с существующими в компании каналами утечки.
7. **Надежной.** Все приемы защиты должны надежно перекрывать возможные пути к охраняемой информации со стороны злоумышленника, независимо от формы представления данных.

Модель системы безопасности

Информация считается защищенной, если соблюдаются три главных свойства.

Первое – **целостность** – предполагает обеспечение достоверности и корректного отображения охраняемых данных, независимо от того, какие системы безопасности и приемы защиты используются в компании. Обработка данных не должна нарушаться, а пользователи системы, которые работают с защищаемыми файлами, не должны сталкиваться с несанкционированной модификацией или уничтожением ресурсов, сбоями в работе ПО.

Второе – **конфиденциальность** – означает, что доступ к просмотру и редактированию данных предоставляется исключительно авторизованным пользователям системы защиты.

Третье – **доступность** – подразумевает, что все авторизованные пользователи должны иметь доступ к конфиденциальной информации.

Достаточно нарушить одно из свойств защищенной информации, чтобы использование система стало бессмысленным.

Этапы создания и обеспечения системы защиты информации

На практике создание системы защиты информации осуществляется в три этапа.

**На первом этапе** разрабатывается базовая модель системы, которая будет функционировать в компании. Для этого необходимо проанализировать все виды данных, которые циркулируют в фирме и которые нужно защитить от посягательств со стороны третьих лиц. Планом работа на начальном этапе служат 4 вопроса:

1. Какие источники информации следует защитить?
2. Какова цель получения доступа к защищаемой информации?

Целью может быть ознакомление, изменение, модификация или уничтожение данных. Каждое действие является противоправным, если его выполняет злоумышленник. Ознакомление не приводит к разрушению структуры данных, а модификация и уничтожение приводят к частичной или полной потере информации.

3. Что является источником конфиденциальной информации?

Источники в данном случае это люди и информационные ресурсы: документы, флеш-носители, публикации, продукция, компьютерные системы, средства обеспечения трудовой деятельности.

4. Способы получения доступа, и как защититься от несанкционированных попыток воздействия на систему?

Различают следующие способы получения доступа:

- **Несанкционированный доступ** – незаконное использование данных.



- **Утечка** – неконтролируемое распространение информации за пределы корпоративной сети. Утечка возникает из-за недочетов, слабых сторон технического канала системы безопасности.

- **Разглашение** – следствие воздействия человеческого фактора. Санкционированные пользователи могут разглашать информацию, чтобы передать конкурентам, или по неосторожности.

**Второй этап** включает разработку системы защиты. Это означает реализовать все выбранные способы, средства и направления защиты данных.

Система строится сразу по нескольким направлениям защиты, на нескольких уровнях, которые взаимодействуют друг с другом для обеспечения надежного контроля информации.

**Правовой уровень** обеспечивает соответствие государственным стандартам в сфере защиты информации и включает авторское право, указы, патенты и должностные инструкции. Грамотно выстроенная система защиты не нарушает права пользователей и нормы обработки данных.

**Организационный уровень** позволяет создать регламент работы пользователей с конфиденциальной информацией, подобрать кадры, организовать работу с документацией и физическими носителями данных.

Регламент работы пользователей с конфиденциальной информацией называют правилами разграничения доступа. Правила устанавливаются руководством компании совместно со службой безопасности и поставщиком, который внедряет систему безопасности. Цель – создать условия доступа к информационным ресурсам для каждого пользователя, к примеру, право на чтение, редактирование, передачу конфиденциального документа. Правила разграничения доступа разрабатываются на организационном уровне и внедряются на этапе работ с технической составляющей системы.

**Технический уровень** условно разделяют на физический, аппаратный, программный и математический подуровни.

- физический – создание преград вокруг защищаемого объекта: охранные системы, шумление, укрепление архитектурных конструкций;

- аппаратный – установка технических средств: специальные компьютеры, системы контроля сотрудников, защиты серверов и корпоративных сетей;

- программный – установка программной оболочки системы защиты, внедрение правила разграничения доступа и тестирование работы;

- математический – внедрение криптографических и стенографических методов защиты данных для безопасной передачи по корпоративной или глобальной сети.

Третий, завершающий этап – это поддержка работоспособности системы, регулярный контроль и управление рисками. Важно, чтобы модуль защиты отличался гибкостью и позволял администратору безопасности быстро совершенствовать систему при обнаружении новых потенциальных угроз.

Виды конфиденциальных данных

Конфиденциальные данные – это информация, доступ к которой ограничен в соответствии с законами государства и нормами, которые компании устанавливают самостоятельно.

- **Личные** конфиденциальные данные: персональные данные граждан, право на личную жизнь, переписку, сокрытие личности. Исключением является только информация, которая распространяется в СМИ.

- **Служебные** конфиденциальные данные: информация, доступ к которой может ограничить только государство (органы государственной власти).

- **Судебные** конфиденциальные данные: тайна следствия и судопроизводства.

- **Коммерческие** конфиденциальные данные: все виды информации, которая связана с коммерцией (прибылью) и доступ к которой ограничивается законом или предприятием (секретные разработки, технологии производства и т.д.).

- **Профессиональные** конфиденциальные данные: данные, связанные с деятельностью граждан, например, врачебная, нотариальная или адвокатская тайна, разглашение которой преследуется по закону.

Угрозы конфиденциальности информационных ресурсов

**Угроза** – это возможные или действительные попытки завладеть защищаемыми информационными ресурсами. **Источниками угрозы** сохранности конфиденциальных данных являются компании-конкуренты, злоумышленники, органы управления. Цель любой угрозы заключается в том, чтобы повлиять на целостность, полноту и доступность данных.

Угрозы бывают внутренними или внешними. **Внешние угрозы** представляют собой попытки получить доступ к данным извне и сопровождаются взломом серверов, сетей, аккаунтов работников и считыванием информации из технических каналов утечки (акустическое считывание с помощью жучков, камер, наводки на аппаратные средства, получение виброакустической информации из окон и архитектурных конструкций).

**Внутренние угрозы** подразумевают неправомерные действия персонала, рабочего отдела или управления фирмы. В результате пользователь системы, который работает с конфиденциальной информацией, может выдать информацию посторонним. На практике такая угроза встречается чаще остальных. Работник может годами «сливать» конкурентам секретные данные. Это легко реализуется, ведь действия авторизованного пользователя администратор безопасности не квалифицирует как угрозу.

Попытка несанкционированного доступа может происходить несколькими путями:

- **через сотрудников**, которые могут передавать конфиденциальные данные посторонним, забирать физические носители или получать доступ к охраняемой информации через печатные документы;

- **с помощью программного обеспечения** злоумышленники осуществляют атаки, которые направлены на кражу пар «логин-пароль», перехват криптографических ключей для расшифровки данных, несанкционированного копирования информации.

- **с помощью аппаратных компонентов** автоматизированной системы, например, внедрение прослушивающих устройств или применение аппаратных технологий считывания информации на расстоянии (вне контролируемой зоны).

Аппаратная и программная ИБ

Все современные операционные системы оснащены встроенными модулями защиты данных на программном уровне. MAC OS, Windows, Linux, iOS отлично справляются с задачей шифрования данных на диске и в процессе передачи на другие устройства. Однако для создания эффективной работы с конфиденциальной информацией важно использовать дополнительные модули защиты.

Пользовательские ОС не защищают данные в момент передачи по сети, а системы защиты позволяют контролировать информационные потоки, которые циркулируют по корпоративной сети, и хранение данных на серверах.

Аппаратно-программный модуль защиты принято разделять на группы, каждая из которых выполняет функцию защиты чувствительной информации:

- **Уровень идентификации** – это комплексная система распознавания пользователей, которая может использовать стандартную или многоуровневую аутентификацию, биометрию (распознавание лица, сканирование отпечатка пальца, запись голоса и прочие приемы).

- **Уровень шифрования** обеспечивает обмен ключами между отправителем и получателем и шифрует/дешифрует все данные системы.

Правовая защита информации

Правовую основу информационной безопасности обеспечивает государство. Защита информации регулируется международными конвенциями, Конституцией, федеральными законами и подзаконными актами.

Государство также определяет меру ответственности за нарушение положений законодательства в сфере ИБ. Например, глава 28 «Преступления в сфере компьютерной информации» в Уголовном кодексе Российской Федерации, включает три статьи:

- Статья 272 «Неправомерный доступ к компьютерной информации»;
- Статья 273 «Создание, использование и распространение вредоносных компьютерных программ»;

• Статья 274 «Нарушение правил эксплуатации средств хранения, обработки или передачи компьютерной информации и информационно-телекоммуникационных сетей».

## **Раздел 6. Прикладное программное обеспечение. Пакет прикладных программ Integral.**

Пакеты прикладных программ в области техносферной безопасности

Одним из обстоятельств результативного введения вычислительной техники в практику считается формирование специальных пакетов прикладных программ (ППП). Общедоступность и легкость в их применении формирует предпосылки наиболее обширного введения ЭВМ в инженерный труд, решение определенных проблем научной сферы. Имеющиеся ППП охватывают практически все области человеческой деятельности, сопряженные с обработкой данных.

В области техносферной безопасности применяют целую совокупность практических проектов, например, Гарант и Консультант-Плюс используют при работе с нормативной базой. При этом данные проекты представляют собой не отдельные базы нормативных документов, а комплекты, с которыми можно работать как с единым информационным пространством. Благодаря гипертекстовым ссылкам, пронизывающим весь информационный массив, системы позволяют проводить необходимые сопоставления и в конечном итоге получать полную картину.

Одними из первых, появившихся в России пакетов прикладных программ, содержащих данные о характере и степени воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, были программы серии «Кедр». Серия ПК «Кедр» – это инструмент для создания единой системы контроля и управления природоохранной деятельностью как для предприятий, так и для территориальных органов Министерства природных ресурсов России, департаментов природных ресурсов федеральных округов страны и администрации разных уровней.

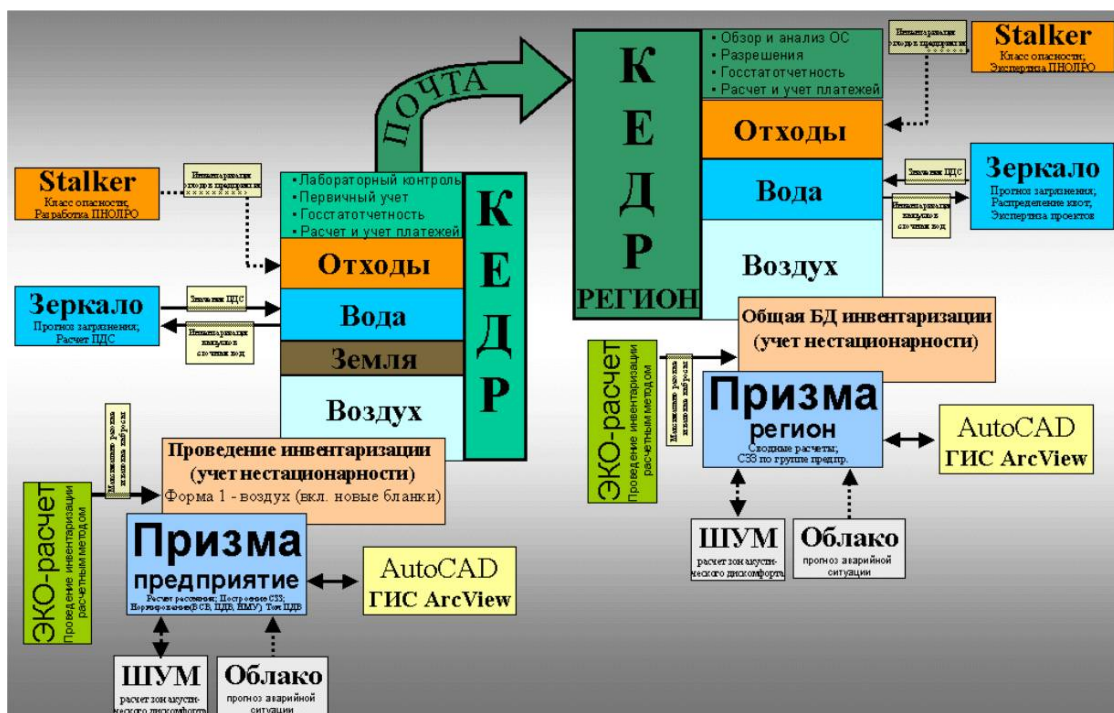
Принцип модульности в построении программных продуктов обусловлен необходимостью обеспечения максимальных функциональных возможностей минимальным набором программных средств. Этот принцип на практике реализован благодаря заложенным в программы возможностям совместной работы, обмену информацией и БД, а также функциональной достаточности отдельных модулей, которая предполагает решение локальных задач, например:

- ПК серии «Призма» – автоматизированные расчетные системы для подготовки принятия решений по управлению качеством атмосферного воздуха на уровне предприятий и территорий;

- «Зеркало++» – автоматизированная расчетная система для подготовки принятия решений по управлению качеством поверхностных водных объектов;

- ПК «Stalker» – автоматизированная система разработки и экспертизы проектов нормативов образования и лимитов размещения отходов;

- ПК «Шум» – автоматизированная система для расчета зон акустического дискомфорта от источников (объектов), оказывающих негативное шумовое воздействие на человека и окружающую среду. Многие модули и базы данных в этих пакетах прикладных программ взаимосвязаны. Совместная работа программ значительно повышает их функциональный потенциал, удобство в эксплуатации.



Результаты работы программных комплексов оформляются в виде обязательных выходных форм: таблиц, справок и документов, причем даже наиболее трудоемкие таблицы выдаются в готовом виде в соответствии с существующими требованиями к их оформлению. Для распечатки выходных документов используются возможности общедоступных текстовых редакторов таблиц, таких как Microsoft Word, Microsoft Excel. Модульный принцип построения ПК обеспечивает автоматизацию наиболее трудоемких и часто повторяющихся видов работ экологических, производственных и экономических служб, а также позволяет контролировать воздействие промышленных предприятий на здоровье человека и окружающую природную среду.

В настоящий момент, используя пакеты прикладных программ, руководство предприятия или администрация региона получает возможность просчитывать предполагаемые последствия от предлагаемых технических, инвестиционных, технологических и других проектов. Это, в свою очередь, позволяет выбрать наиболее оптимальные решения, в том числе экономического характера, по развитию или свертыванию производств, внедрению новых технологий очистки выбросов и сбросов или снижению образования отходов. Например, можно рассчитать данные об ожидаемом снижении платежей за загрязнение природной среды после проведения разработанных предприятием мероприятий. Многие современные пакеты прикладных программ обеспечивают обработку и сохранение крупных объемов данных, присущих большим компаниям (данных инвентаризации, согласованных разрешений и лимитов, отчетов по формам 2-ТП, сведений о перечисленных платежах и т.д.), обладают полноценным набором утилит, необходимых для работы электронных ключей, а также прошли необходимую процедуру лицензирования и сертификации. Некоторые программные комплексы, представляют особый интерес.

Программный комплекс серии «Эколог» фирмы «Интеграл»

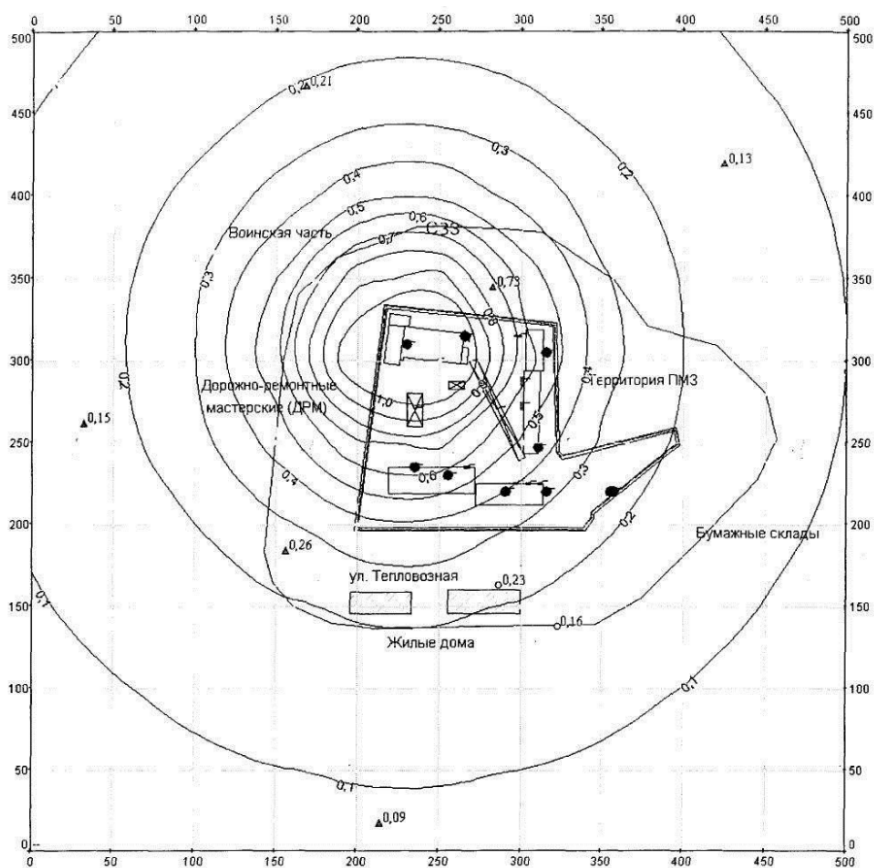
В настоящее время на рынке программных средств лидирующее место занимают программы, разработанные фирмой «Интеграл». В области техносферной безопасности разработки фирмы объединены в серию «Эколог» и позволяют решать широкий круг задач:

- охрана воздушного бассейна;
- охрана гидросферы;
- безопасное размещение отходов производства и потребления;
- охрана территории жилой застройки от шума;
- расчет риска загрязнения окружающей природной среды;
- расчет риска для здоровья человека;
- создание отчетности и формирование размеров платы за загрязнение окружающей среды.

ающей среды. Программные продукты используют в своей деятельности более 6000 организаций России, а также некоторые зарубежные организации. Данные программные продукты позволяют решать задачи на всех уровнях управления: - объектом (отдельно взятые предприятия); - городском; - региональном; - федеральном. Программный комплекс серии «Эколог» фирмы «Интеграл» предназначен для автоматизации более сложных и зачастую циклических типов работ производственных, экологических и экономических отраслей промышленных компаний, контроля воздействия на окружающую среду и принятия проектных, управленческих, технологических, технических и инвестиционных заключений в сфере природоохранной работы.

Среди программ фирмы «Интеграл» имеются уникальные разработки, такие, как унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «УПРЗА ЭКОЛОГ» (версия 3.0). В программе выполняются расчеты определения зон влияния и зон превышений ПДК загрязняющих веществ от всех источников выбросов предприятий, расчеты рассеивания загрязняющих веществ и определении границ санитарно-защитной зоны предприятий. В соответствии с последними требованиями территориальных органов, программа может при расчетах уровней загрязнения атмосферы в полной мере учитывать влияние застройки и высоты зданий.

Результат расчета рассеивания загрязняющих веществ от источника с помощью программного комплекса «УПРЗА ЭКОЛОГ»



В программный комплекс встроены справочники загрязняющих веществ по всем средам, учитываются все коэффициенты и предусмотрена возможность создания собственной базы данных по лимитам и нормативам для последующего их использования в расчетах. Один из расчетных модулей данного программного продукта посвящен расчету рисков. Например, риска загрязнения, рассматриваемого как вероятность загрязнения окружающей среды в результате плановой или аварийной деятельности промышленных предприятий и риска для здоровья, который характеризуется вероятностью развития у населения неблагоприятных для здоровья эффектов в результате реального или потенциального загрязнения окружающей среды.

На основе собранных данных после осуществления расчета либо максимальных, либо средних концентраций, т.е. проведения оценки экспозиции, в зависимости от типа проведенных расчетов блок «Риски» ПК «Эколог» выбирает соответствующую модель и производит расчет показателей, необходимых для оценки индивидуальных рисков для здоровья населения.

На основании расчетов максимальных приземных концентраций (ОНД-86) в качестве основной модели используется следующий критерий – неканцерогенный риск – это доля превышения референтной концентрации острого действия.

В качестве дополнительных критериев пользователь может выбрать:

- долю превышения порога запаха;
- риск (вероятность обнаружения) неспецифического запаха;
- риск (вероятность обнаружения) навязчивого запаха.

Расчетный блок «Риски» имеет свидетельство Роспотребнадзора и сертификат Госстандарта России.

Программный комплекс серии «Эколог» фирмы «Интеграл» дает возможность целиком охарактеризовать экологическое влияние предприятий-природопользователей на окружающую среду, обеспечивая:

- создание и ведение банков данных инвентаризации и первичного учета источников загрязнения атмосферы и водных объектов, отходов производства и потребления, собственных объектов размещения отходов;
- использование данных инвентаризации при разработке проектов томов ПДВ и ПДС;
- ведение учета и контроля запланированных и выполненных природоохранных мероприятий;
- контроль обращения с отходами на предприятии;
- подготовку, управление и формирование госотчетности по формам 2-ТП (воздух/ водхоз/ рекультивация/ отходы) на базе сведений инвентаризации;
- составления паспортов предприятий;
- расчет платежей за выбросы, сбросы, размещение отходов;
- ведение учета внесения платы за загрязнение окружающей природной среды с расчетом пени за несвоевременное перечисление, обобщение сведений о суммах начисленных и перечисленных платежей;
- автоматизированную передачу данных в головные предприятия и в природоохранные органы.

## **Раздел 7. Экологический мониторинг. Дистанционное зондирование Земли. Аэрокосмический мониторинг. Геоинформационные системы.**

**ГИС-технологии** – технологическая основа создания географических информационных систем, позволяющая реализовать их функциональные возможности.

**Геоинформационный анализ** – анализ размещения, структуры, взаимосвязей объектов и явлений с использованием методов пространственного анализа и гео моделирования.

**Функциональные возможности ГИС** – набор функций географических информационных систем и соответствующих программных средств:

- ввод данных в машинную среду путем импорта из существующих наборов цифровых данных или с помощью оцифровки источников;
- преобразование данных, включая конвертирование данных из одного формата в другой, трансформацию картографических проекций, изменение систем координат;
- хранение, манипулирование и управление данными во внутренних и внешних базах данных;
- картометрические операции;
- средства персональных настроек пользователей.

**Геоинформатика** – 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 для практических или геонаучных целей.

**Геоматика** — это совокупность применений информационных технологий, мультимедиа и средств телекоммуникации для обработки данных, анализа геосистем, автоматизированного картографирования; также этот термин употребляется как синоним геоинформатики или геоинформационного картографирования.

**Цифровое покрытие** (слой, тема) – семейство однотипных (одной мерности) пространственных объектов, относящихся к одному классу объектов в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев. По типу объектов различают точечные, линейные и полигональные цифровые покрытия.

**Пространственный объект** (графический примитив) – цифровое представление объекта реальности (цифровая модель местности), содержащее его местоуказание и набор свойств, характеристик, атрибутов или сам этот объект. Выделяют четыре основных типа пространственных объектов: 1) точечные, 2) линейные, 3) площадные (полигональные), контурные и 4) поверхности.

Как уже отмечалось, ГИС нацелена на совместную обработку информации двух типов:

1. **Географическая** (пространственная, картографическая) информация;
2. **Атрибутивная** (непространственная, семантическая, тематическая, описательная, табличная) информация.

### **Базовые компоненты ГИС**

Любая ГИС включает в себя следующие компоненты:

- аппаратная платформа (hardware),
- программное обеспечение (software),
- данные (data),
- человек-аналитик.

Аппаратная платформа в свою очередь состоит из следующих частей:

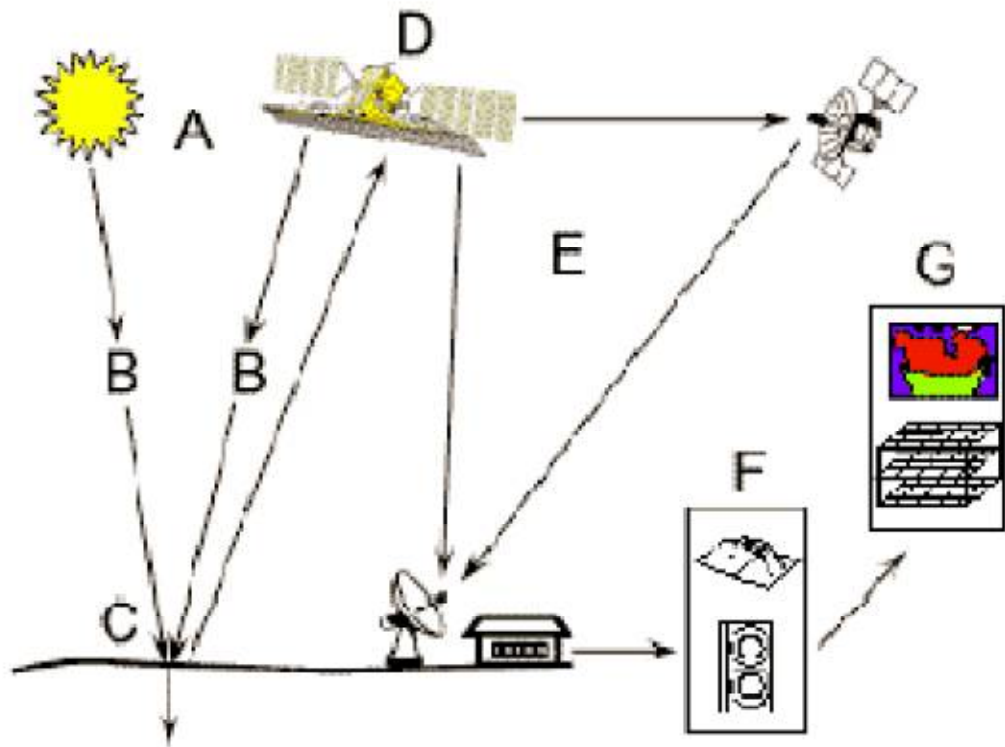
- компьютеры (рабочие станции, ноутбуки, карманные ПК),
- средства хранения данных (винчестеры, компакт-диски, дискеты, флэш-память),
- устройства ввода информации (дигитайзеры, сканеры, цифровые камеры и фотоаппараты, клавиатуры, компьютерные мыши),
- устройства вывода информации (принтеры, плоттеры, проекторы, дисплеи).

Сердцем любой ГИС являются используемые для анализа данные. Устройства ввода позволяют конвертировать существующую географическую информацию в тот формат, который используется в данной ГИС. Географическая информация включает в себя бумажные карты, материалы аэрофотосъемок и дистанционного зондирования, адреса, координаты объектов собранные при помощи систем глобального позиционирования GPS (Global Position System), космических спутников или цифровой географической информации, хранимой в других форматах.

Эффективную работу современных ГИС трудно представить без спутниковых методов исследования территорий нашей планеты. Дистанционное спутниковое зондирование нашло широко применение в геоинформационных технологиях как в связи с быстрым развитием и совершенствованием космической техники, так и со свертыванием авиационных и наземных методов мониторинга.

**Дистанционное зондирование (ДЗ)** – научное направление, основанное на сборе информации о поверхности Земли без фактического контактирования с ней. Процесс получения данных о поверхности включает в себя зондирование и запись информации об отраженной или испускаемой объектами энергии с целью последующей обработки, анализа и практического использования.

Процесс ДЗ состоит из следующих элементов:



1. Наличие источника энергии или освещения (А) – это первое требование дистанционного зондирования, т.е. должен иметься источник энергии, который освещает либо подпитывает энергией электромагнитного поля объекты, представляющие интерес для исследования.

2. Излучение и атмосфера (В) – излучение, распространяющееся от источника до объекта, часть пути проходит сквозь атмосферу Земли. Это взаимодействие необходимо учитывать, так как характеристики атмосферы оказывают влияние на параметры энергетических излучений.

3. Взаимодействие с объектом исследования (С) – характер взаимодействия падающего на объект излучения сильно зависит от параметров, как объекта, так и излучения.

4. Регистрация энергии сенсором (D) – излучение, испускаемая объектом исследования, попадает на удаленный высокочувствительный сенсор, и затем полученная информация записывается на носитель.

5. Передача, прием и обработка информации (E) – информация, собранная чувствительным сенсором передается в цифровом виде на принимающую станцию, где данные трансформируются в изображение.

6. Интерпретация и анализ (F) – обработанное изображение интерпретируется визуально либо с помощью ЭВМ, после чего из него извлекается информация относительно исследуемого объекта.

7. Применение полученной информации (G) – процесс дистанционного зондирования достигает завершения, когда мы получаем нужную информацию относительно объекта наблюдения для лучшего понимания его характеристик и поведения, т.е. когда решена какая-то практическая задача.

Выделяют следующие области применения спутникового дистанционного зондирования (СДЗ):

- получение информации о состоянии окружающей среды и землепользовании;
- оценка урожая сельхоз угодий;
- изучение флоры и фауны;
- оценка последствий стихийных бедствий (землетрясения, наводнения, пожары, эпидемии, извержения вулканов);
- оценка ущерба при загрязнении суши и водоемов;



- океанология.

Средства СДЗ позволяют получать сведения о состоянии атмосферы не только в локальном, но и в глобальном масштабе. Данные зондирования поступают в виде изображений, как правило, в цифровой форме. Дальнейшая обработка осуществляется компьютером. Поэтому проблематика СДЗ тесно связана с задачами цифровой обработки изображений.

Спутники NOAA (США). Метеорологические и природоведческие спутники NOAA (рис.3.8) имеют длину 4.18 м, диаметр 1.88 м, массу на орбите 1030 кг. Круговая орбита имеет высоту 870 км, один виток спутник совершает за 102 мин. Площадь солнечных батарей спутника 11.6 м<sup>2</sup>, мощность батарей не менее 1.6 кВт, но со временем батареи деградируют из-за воздействия космических лучей и микрометеоров. Для нормальной работы спутника необходима мощность не менее 515 Вт.

Спутники серии NOAA обращаются на почти круговых гелиосинхронных орбитах с высотой порядка 850 км. Из-за кривизны Земли зона радиовидимости спутника составляет  $\pm 3400$  км, поэтому за один проход спутника удается получить информацию с поверхности около  $3000 \times 7000$  км. В настоящее время на орбите находятся шесть спутников этой серии (NOAA 11, 12, 14, 15, 16 и 17), но функционируют надежно только три (NOAA 12, NOAA 16, NOAA 17), что позволяет получать информацию о состоянии окружающей среды в регионе с частотой не реже 6 - 10 раз в сутки.

На спутниках серии NOAA установлены приборы AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer), обеспечивающие непрерывные ряды наблюдений в видимом и инфракрасном диапазонах спектра.

Спутники серии “Ресурс-01” (Россия). Многозональная космическая информация высокого и среднего разрешения, поступающая с космических аппаратов (КА) “Ресурс-01” широко используется различными отраслями народного хозяйства и службами России, стран СНГ, а также в интересах наук о Земле. КА “Ресурс-01” запускаются на круговые солнечно-синхронные орбиты высотой 600-650 км, наклоном  $98^{\circ}$ . Период обращения спутников – 97.4 мин, разрешение на поверхности  $150 \times 250$  м. В состав аппаратуры КА “Ресурс-01” входят: многоканальное сканирующее устройство высокого разрешения – МСУ-Э; многоканальное сканирующее устройство среднего разрешения с конической разверткой – МСУ-СК.

На КА “Ресурс-01” N4 установлен комплекс аппаратуры для изучения природных ресурсов Земли, экологического контроля, метеорологического обеспечения, проведения гелио- и геофизических наблюдений, исследования радиационного баланса Земли. Орбита КА “Ресурс-01” N4 – солнечно-синхронная. Местное среднее солнечное время в подспутниковой точке в средних широтах на нисходящей ветви (пролет в направлении север-юг) составляет около 10 час 15 мин, а на восходящей ветви (пролет в направлении юг-север) - около 20 час 50 мин. Ориентация КА трехосная, одна из осей направлена в надир, другая ось по вектору скорости. Передача данных размещенного на борту КА научно-информационного комплекса осуществляется по цифровой и аналоговой радиолиниям.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

### Лабораторная работа № 1

#### Расчет уровня шума с использованием программы «Эколог-шум»

**Задание:** Рассчитать уровень шума от центробежного одноступенчатого консольного насоса (2К-6) на границе жилой зоны (высота 1,5 м), в качестве препятствия шума выбрать кирпичную кладку без расшивки швов, число расчетных точек 5, шаг в метрах 10, границы чертежа - 100x100.

#### *Ход выполнения:*

Пользовательский интерфейс программного продукта «Эколог-шум» представлен в виде трехзонного окна: на левой части рабочего окна расположена комбинированная панель - Слои, Свойства, на правой нижней – расположена панель с табличными данными, а на правой верхней – карта, причем ее можно выделять в отдельное окно и произвольно размещать на рабочем окне.

Работу над заданием начинаем с создания нового проекта (кнопка «Создать новый проект» на панели инструментов), в появившемся окне «Настройки проекта» указываем «Наименование проекта» - расчет уровня шума от насосной станции на границе жилой застройки. Затем необходимо завести границы чертежа по исходным данным (рис.1).

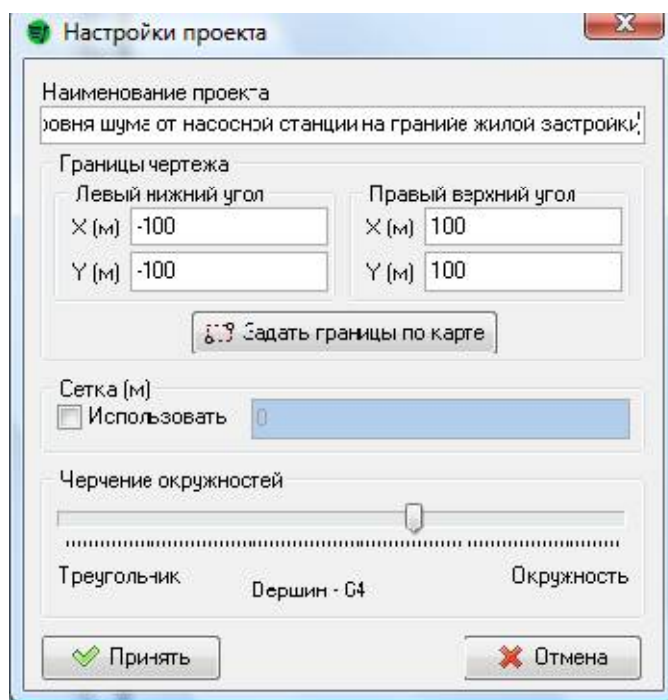


Рисунок 1 - Выбор наименования проекта

После того как последовательно будут заведены границы чертежа, необходимо перейти к построению карты проекта. Карта проекта чертится послойно с помощью «Панели дерева слоев» (рис. 2).

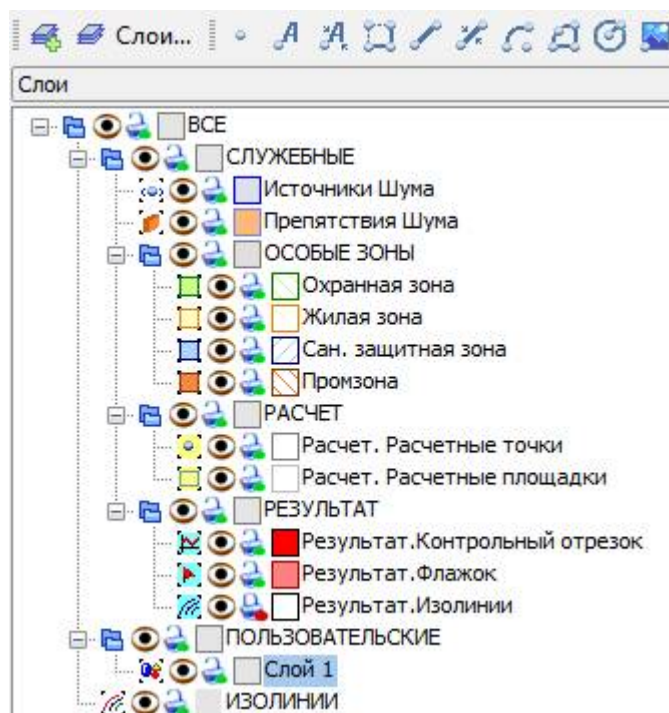


Рисунок 2 - Построение карты проекта

На данную панель можно перейти по закладке «Слои» на панели «Дерево слоев и фигур». Данная панель предоставляет информацию об иерархии слоев в проекте, краткую информацию о настройке слоев и их видимости и редактируемости. Также предоставляет возможность быстрой смены текущего слоя, с которым будет происходить дальнейшая работа. При этом надо помнить, что панель инструментов зависит от того, какой слой сейчас активен.

Каждый слой в дереве обозначается группой иконок и именем слоя.

В начале идет иконка, обозначающая иерархию дерева. Это может быть либо + или -. Соответственно +, - обозначают развернутую или свернутую группу слоев.

Далее идет иконка типа слоя (рис. 3, 4).

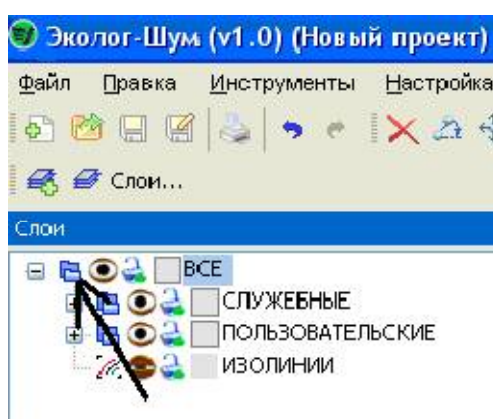


Рисунок 3 - Группа слоев

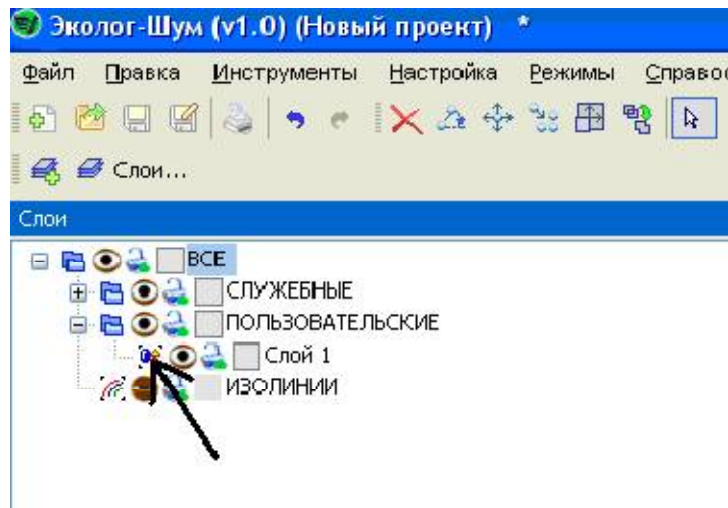


Рисунок 4 - Пользовательский слой фигур

Слева расположены иконка видимости слоя на топооснове и «замок» слоя (рис. 5).

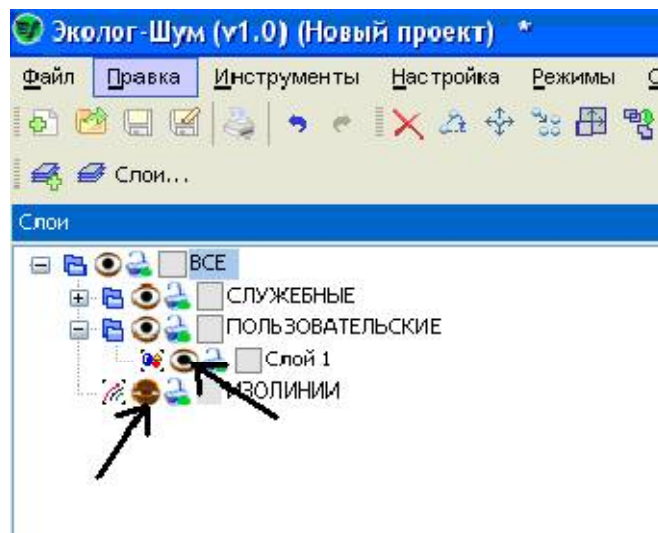


Рисунок 5 - Слой видимый (невидимый)

Для включения/отключения видимости слоя или его блокировки надо щелкнуть левой кнопкой мышки на иконке видимости или замке соответственно, либо изменить этот параметр в свойстве слоев.

Для построения первого слоя «Источники шума» необходимо на панели «Слои» двойным щелчком выбрать «Источники шума». Источниками шума являются любые наземные стационарные и мобильные городские объекты. Источник шума наносится на топооснову. Топооснова представляет собой карту, отдельные слои которой отображаются последовательно друг за другом, как бы накладываясь один на другой (рис. 6). Последовательность отображения слоев можно увидеть в дереве слоев. Слои прорисовываются, начиная с самого нижнего в дереве по направлению вверх. Область редактирования топоосновы находится в правой части окна программы.

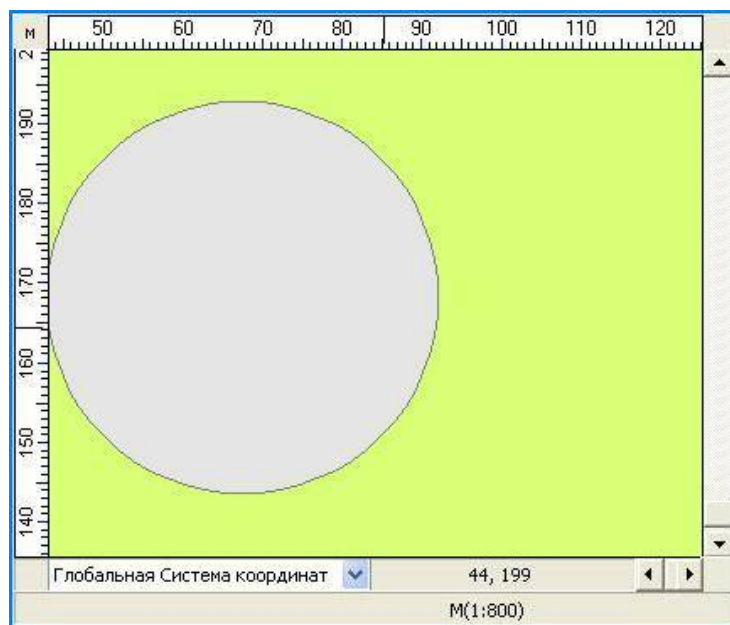



Рисунок 6 - Область редактирования топоосновы

Для добавления на топооснову источника шума необходимо воспользоваться специальными графическими элементами панели инструментов, которые появляются при переходе на Панель де-

рева слоев > служебный слой > источники шума . (рис. 7).

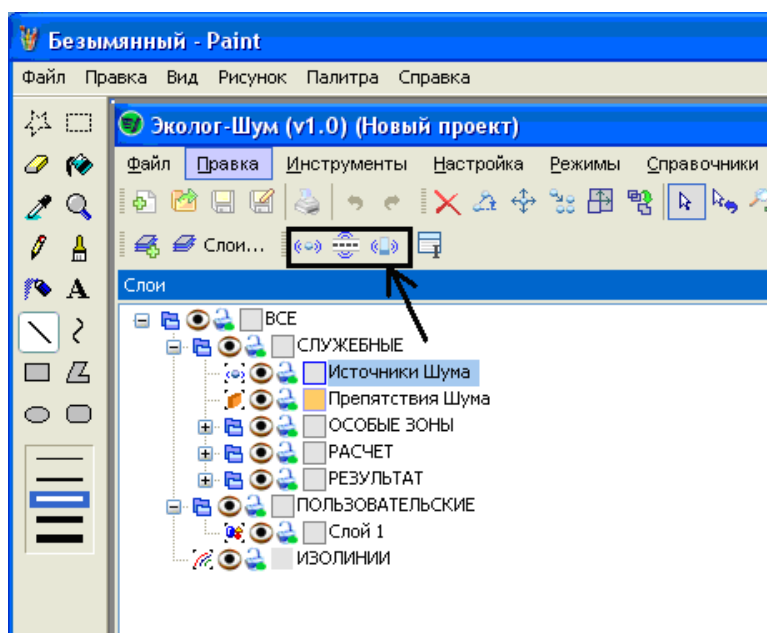


Рисунок 7 - Панель источника шума

При создании объемного источника шума необходимо:

- выбрать на панели инструментов элемент «объемный источник шума»;
- переместить указатель в нужную точку топоосновы и щелкнуть левой кнопкой мыши.

В таблице, которая автоматически появляется при выборе источников шума на панели «Слой» и находится под картой, указать наименование источника шума («Насос»), дистанцию замера (1,5 м). Для выбора типа насоса необходимо в столбце «Методика» выбрать «Каталог шумовых характеристик технологического оборудования» (рис.8). Выбрать «Насосы и насосные агрега-

ты»→ «Насосы центробежные одноступенчатые, консольные, код 363111»→ 2К-6→ «Выбрать» (рис.9). Таким образом, будет автоматически заполнена таблица с характеристиками источника шума.

Источники шума											
№	Наименование	Тип	Стор...	Н, м ...	dH, м ...	R, м ...	63 Гц	125 Гц	250 Гц		
1	Насос	З. ...	На.	1	0	7,5	50	60	68		

500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	La	Исп.	Методика
67	65	72	63	60	0	<input checked="" type="checkbox"/>	Каталог шумовых характери...

Рисунок 8 - Выбор шумовых характеристик источников шума

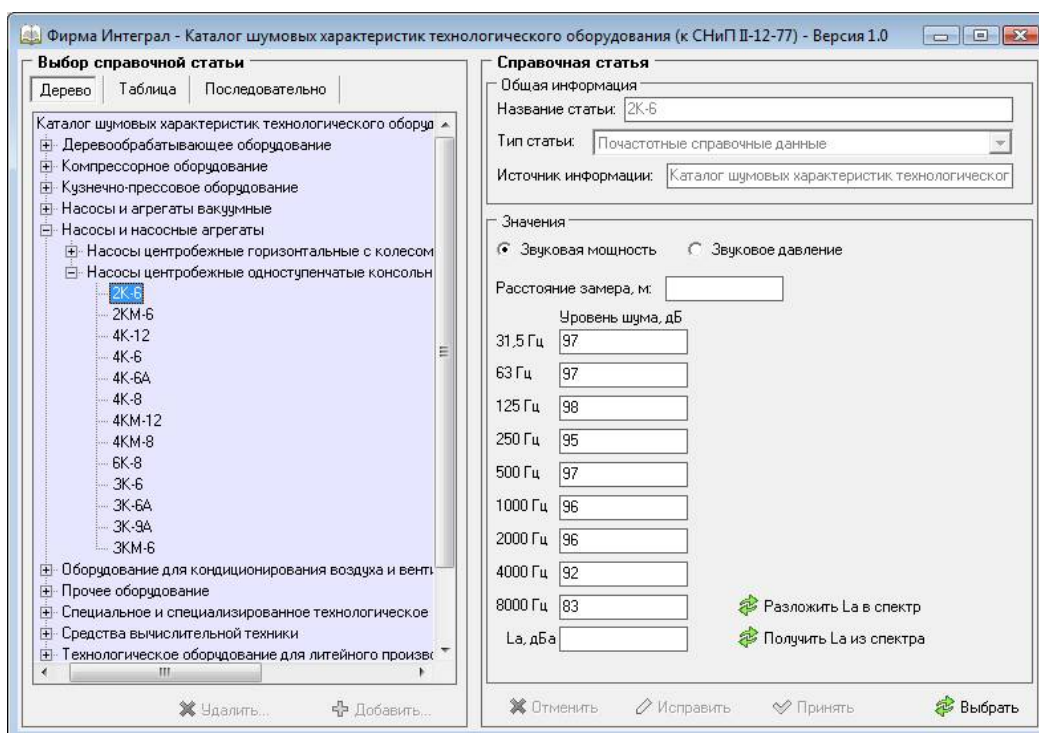


Рисунок 9 - Заполнение таблицы с характеристиками источника шума

Для формирования второго слоя необходимо на панели выбрать слой «Препятствия шума». Препятствие распространению шума может быть описано в виде параллелограмма ориентированного параллельно в горизонтальной плоскости, т.е. в двухмерной системе координат это прямоугольник, у которого дополнительно заданы высота подъема нижней кромки и вертикальный размер. Для добавления на топооснову препятствия шума необходимо воспользоваться специальным графическим элементом панели управления, который появляется при переходе на панель дерева слоев > служебный слой > препятствие шума (рис. 10). На карте проекта чертим препятствие и в таблице выбираем методику, материал - кирпичная кладка без расшивки швов.



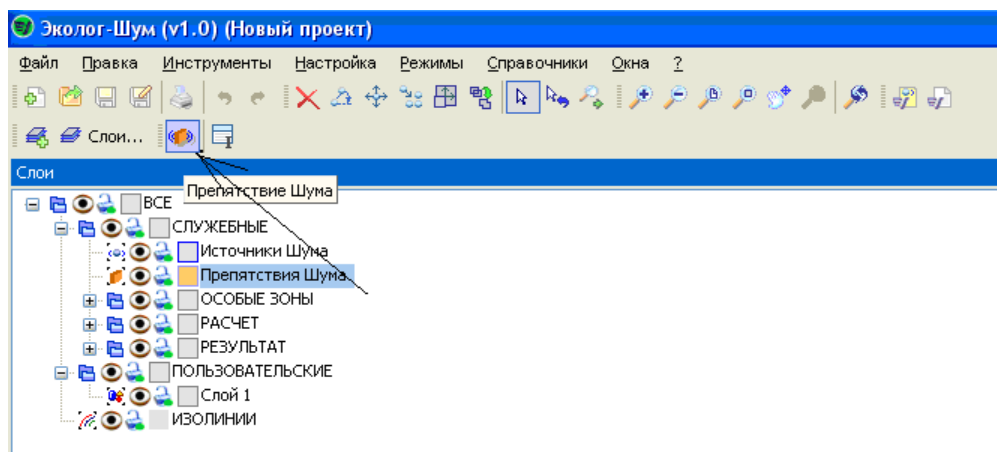


Рисунок 10 - Графический элемент панели управления «препятствие шума»

Затем необходимо сформировать третий слой - «Особые зоны». В рассматриваемом программном продукте можно формировать несколько особых зон одновременно («Жилая зона», «Охранная зона», «Санитарно-защитная зона» или «Промышленная зона»). Для добавления на топооснову жилой зоны необходимо перейти на панель дерева слоев > служебный слой > особые зоны > жилая зона и воспользоваться графическим элементом панели управления – полигон (рис. 11).

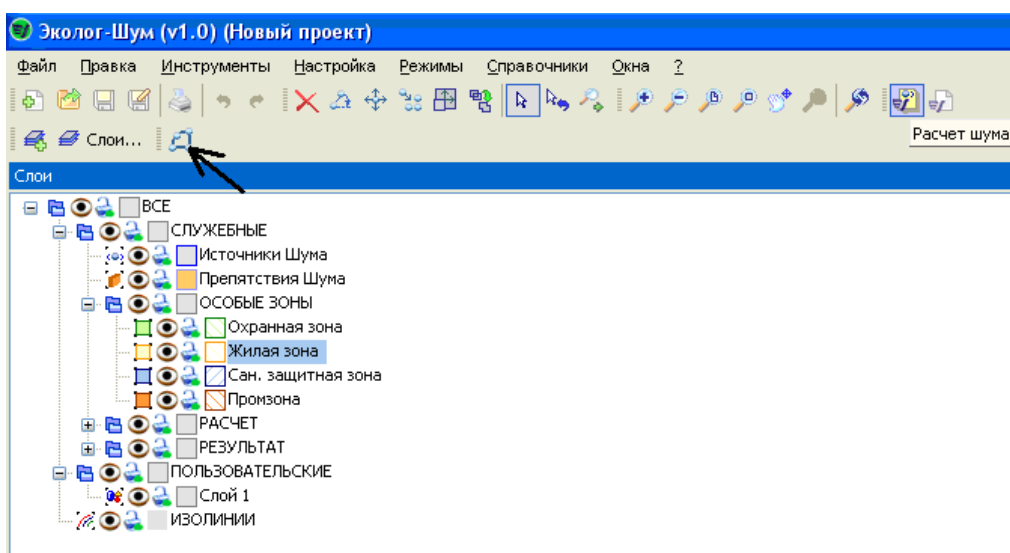


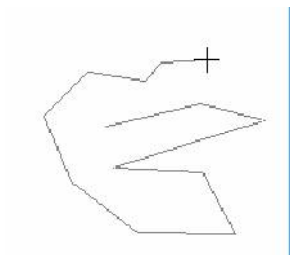
Рисунок 11 - Графический элемент панели управления - полигон

Полигон представляет собой серию точек, соединенных между собой линиями без самопересечений. Первая и последняя точка полигона также соединены линиями. Полигон имеет заливку. Также полигон может иметь «дырки», т.е. области внутри полигона, ему не принадлежащие. Для создания полигона необходимо:

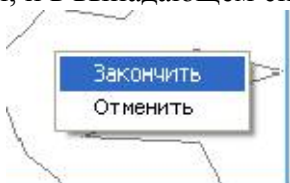
- выбрать в дополнительной панели инструментов элемент полигон



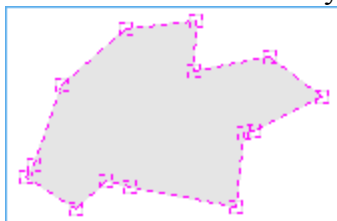
- затем нужно щелкнуть мышкой на топооснове, чтобы поставить первую точку полигона. Далее переместить курсор мыши и поставить следующую точку. Повторить необходимое число раз. Если возникнут самопересечения, то по окончании ввода полигон будет разбит на несколько непересекающихся полигонов



- для завершения создания полигона необходимо нажать Enter, или нажать правой кнопкой мыши, и в выпадающем списке выбрать «закончить».



- после этого полигон будет создан на топооснове.



После указания служебных слоев необходимо провести расчет, используя слой «Расчетные точки». Для этого необходимо расставить точки, в которых будет проведен расчет. Выбираем «Расчетные точки» в дереве слоев (рис. 12).

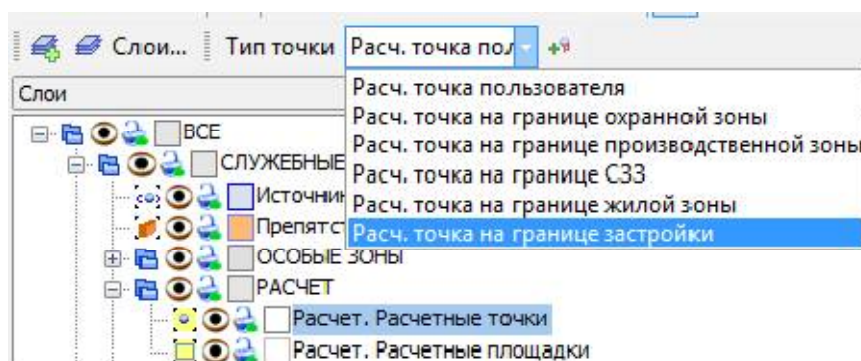



Рисунок 12 - Формирование расчетных точек

Точки можно расставить двумя способами, либо нажав кнопку  и расставить их в нужных местах карты или, выбрав команду «Инструменты → Создание расчетных точек по границам особых зон», точки сформируются автоматически (рис. 13).



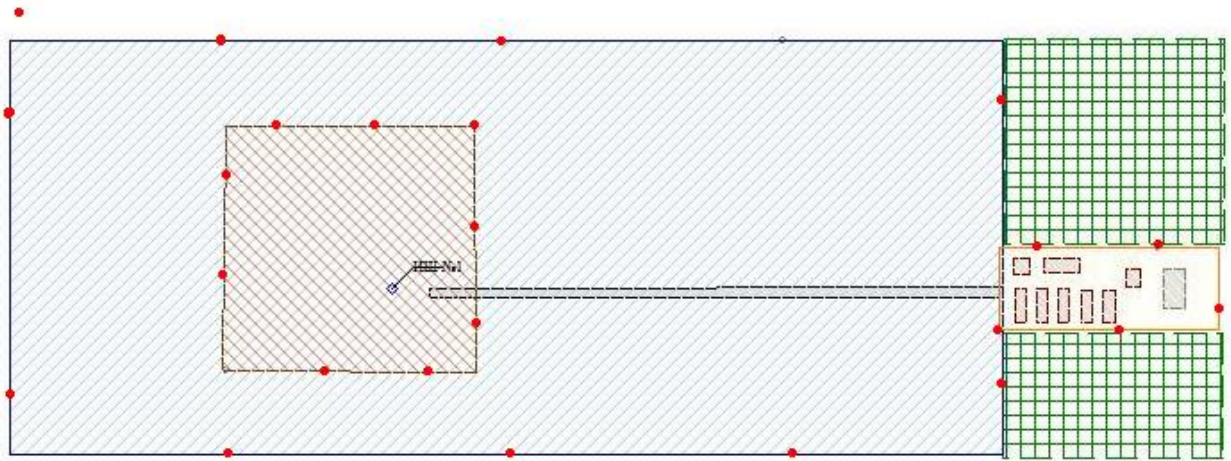


Рисунок 13 - Расстановка точек расчета

Для построения изолиний источника шума, необходимо:

- выбрать слой расчетные площадки (панель дерева слоев > расчет > расчетные площадки) (рис. 14, 15);

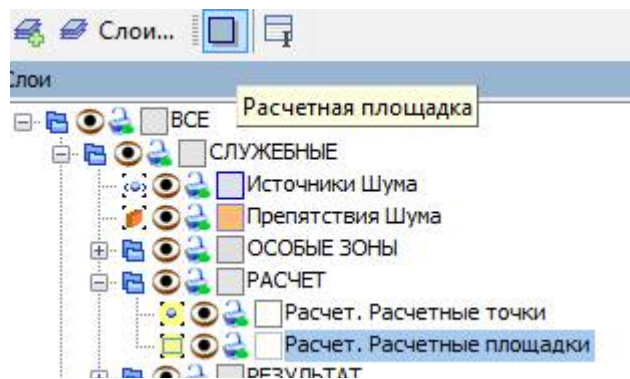


Рисунок 14 - Формирование расчетных площадок



Рисунок 15 - Выбор изолинии

- нанести на топооснову расчетную площадку и произвести расчет шума, для этого необходимо нажать кнопку «Расчет» на панели инструментов (рис. 16).

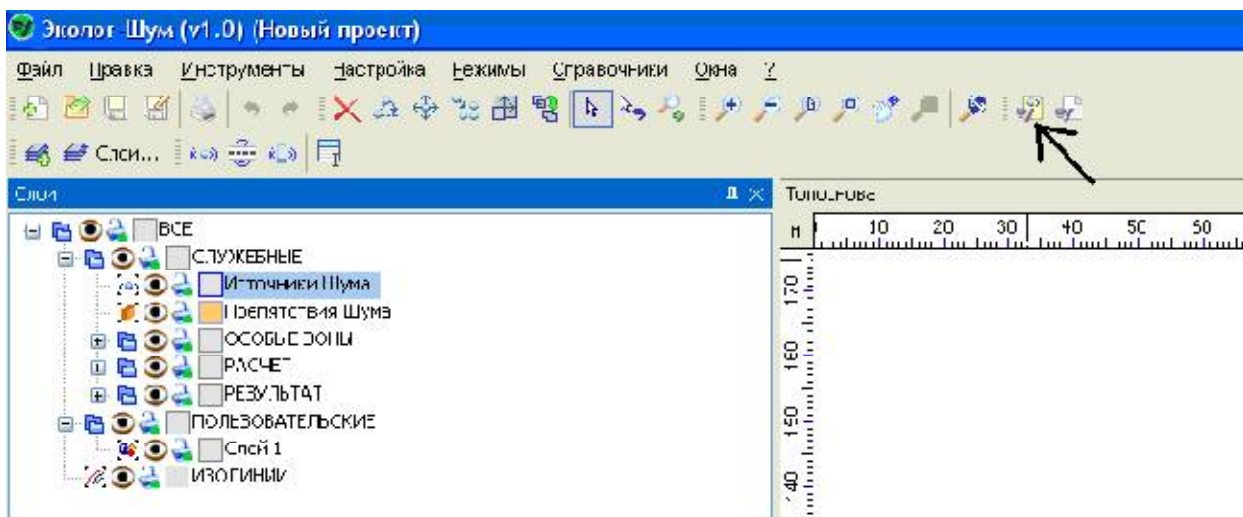


Рисунок 16 - Кнопка «расчет» на панели инструментов

- выбрать частотный диапазон шума в нижнем правом углу карты.

Таким образом, получится графическое изображение распространения шума на территории, прилегающей к источнику шума. Возле каждой точки появится цифровое значение, которое соответствует уровню шума в данной точке (рис. 17).

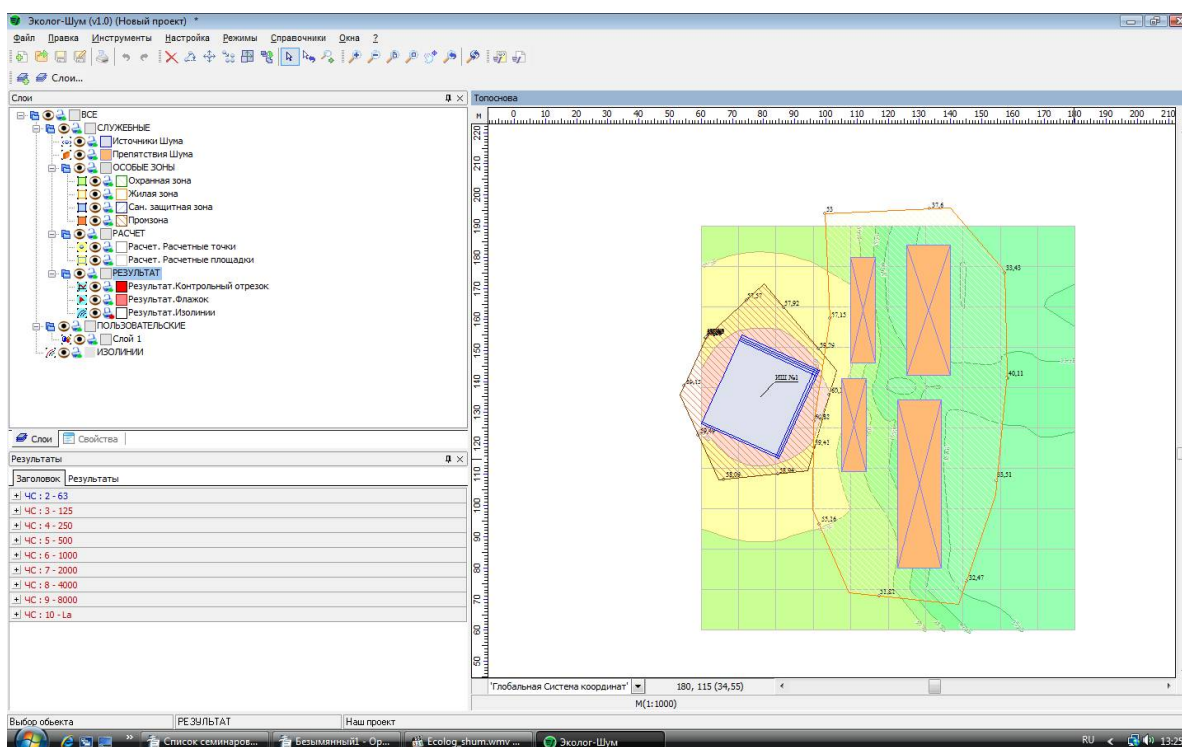


Рисунок 17 - Графическое изображение распространения шума на территории, прилегающей к насосной станции

Для того чтобы получить результаты расчета в виде отчета, необходимо нажать кнопку «печатать результатов расчета шума» (рис. 18), галочкой пометить данные, которые нужны в отчете.

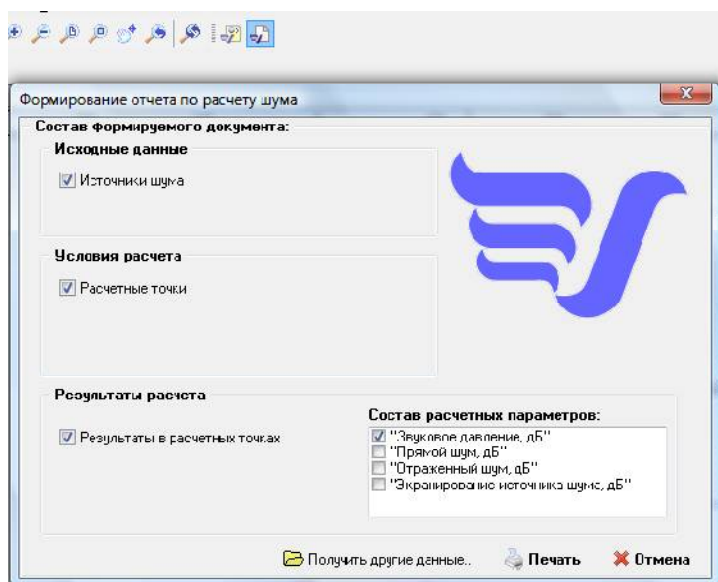


Рисунок 18 - Формирование отчета по расчету шума

## Лабораторная работа № 2 Графическое представление данных в MS Excel

**Цель работы:** Научиться создавать диаграммы, редактировать и форматировать диаграммы и их элементы.

### **Порядок работы:**

1. Создать электронную таблицу.
2. Создать диаграмму в виде графика.
3. Применить редактирование и форматирование к созданному графику.
4. Создать гистограмму, внедренную на рабочем листе.
5. Создать круговую диаграмму на отдельном рабочем листе (или, по желанию студента, любого другого типа).

### Методические указания для выполнения лабораторной работы

#### **1. Создание электронной таблицы**

Выполнение данной лабораторной работы будем рассматривать на примере данных электронной таблицы «**Цены на топливо на АЗС**».

#### **Упражнение 21. Создание электронной таблицы**

1. Используя основные приемы создания и форматирования электронной таблицы, описанные в лабораторной работе № 1, создайте в *Рабочей книге* на *Листе 1* исходную таблицу, соответствующую табл. 9.

Название таблицы **Цены на топливо на АЗС** отобразите на рабочем листе в диапазоне **A1:F1**, а саму таблицу – в диапазоне **A3:F11**.

2. Название *Листа 1* измените на *Цены на топливо* в следующем порядке:
  1. Установить указатель мыши на ярлычок *Листа 1*.
  2. Щелкнуть правой клавишей мыши, появится контекстное меню.

3. Выбрать команду **Переименовать**.
  4. Ввести новое имя *Цены на топливо*.
  5. Нажать клавишу **Enter**.
3. Сохраните *Рабочую книгу* под определенным именем (например, **Диаграммы**) в созданной вами папке.

**Примечание:** Сохранение *Рабочей книги* рекомендуется выполнять после каждого упражнения, чтобы в случае сбоя ПК не потерять полученные результаты.

Таблица 9

**Цены на топливо на АЗС**

Название АЗС	АИ -76	АИ -92	АИ -95	АИ -98	Д Т-3
Кузьмиха	14	15	16,9	17,5	14,8
Молодежная	14,3	15,3	16,7	17,2	14,9
Ангарская	14,6	15,8	16,5	17,6	14,8
ЮКОС	14,2	15,9	16,9	17,9	15
Южная	14,1	15,2	17	17,2	15
Усольская	14	15,2	17	17,6	15,2
ОМНИ	14,9	15,3	16,1	17,1	14,8
Шелеховская	14,6	15,5	16,8	17,3	14,7

## 2. Создание внедренной диаграммы в виде графика

### Упражнение 22. Создание внедренной диаграммы (графика)

На том же самом листе *Цены на топливо* постройте график, отображающий цены на бензин **АИ-95** на АЗС Иркутской области, в следующем порядке:

1. Выделить в таблице диапазон ячеек **D4:D11**.
2. Выполнить команду **Вставка** → **Диаграмма...** или щелкнуть на кнопке **Мастер диаграмм** на **Стандартной панели инструментов**. Откроется диалоговое окно **Мастер диаграмм [шаг 1 из 4]: тип диаграммы**.
3. Активизировать вкладку **Стандартные**.
4. В поле **Тип**: выбрать **График**; в поле **Вид**: выбрать график с маркерами (1-ый во 2-м ряду или любой по вашему усмотрению).
5. Щелкнуть кнопку **Далее**. Откроется диалоговое окно **Мастер диаграмм [шаг 2 из 4]: источник данных диаграммы**.
6. Активизировать вкладку **Диапазон данных** и в поле **Диапазон**: проверить отображаемый в нем диапазон. Он должен соответствовать диапазону в п. 1.
7. Активизировать вкладку **Ряд** в поле **Подписи оси X**: щелкнуть в поле ввода на кнопке справа.
8. В исходной таблице выделить диапазон **A4:A11**.
9. Щелкнуть кнопку **Далее**. Откроется диалоговое окно **Мастер диаграмм [шаг 3 из 4]: параметры диаграммы**.
10. Установить параметры диаграммы на соответствующих вкладках:
  - Заголовки** – в поле **Название диаграммы**: ввести название диаграммы **Цены на бензин АИ-95**;
  - в поле **Ось X (категорий)**: ввести **Название АЗС**;
  - в поле **Ось Y (значений)**: ввести **Цены**.
- Оси** – активизировать метки **ось X (категорий)** и **ось Y (значений)**.
- Легенда** – в поле **Добавить легенду** активизировать метку;

в поле *Размещение* активизировать метку, соответствующую области размещения легенды по вашему желанию.

**Подписи данных** – в поле *Включить в подписи* активизировать метку значения.

**Таблица данных** – активизация метки в поле *Таблица данных* позволит отобразить данные, по которым строится график.

**Линии сетки** – позволяет вывести дополнительные линии, параллельные осям координат. Активизируйте метки по вашему желанию и смотрите их отображение в поле образец диаграммы.

11. Щелкнуть кнопку **Далее**. Откроется диалоговое окно *Мастер диаграмм [шаг 4 из 4]: размещение диаграммы*.

12. Щелкнуть опцию *имеющемуся*.

13. Щелкнуть кнопку **Готово**. Созданная диаграмма отобразится на том же листе, где и исходная таблица, и будет выделена рамкой с маркерами по периметру.

14. Снять выделение области диаграммы, щелкнув за ее пределами.

В результате выполнения всех пунктов упражнения 22 будет создан график, изображенный на рис. 10.

**Внимание!** Сохраните изменения и дополнения в *Рабочей книге*.

### **Упражнение 23. Перемещение диаграммы**

Как правило, созданная диаграмма размещается частично поверх исходной таблицы. Чтобы переместить ее в нужное место необходимо:

1. Выделить область диаграммы.
2. Щелкнуть левой клавишей мыши в области диаграммы, появится крестик со стрелками.
3. Удерживая клавишу мыши переместить область диаграммы в нужное место.

### **Упражнение 24. Изменение размеров диаграммы (масштабирование)**

Иногда для более качественного отображения диаграммы и данных на ней нужно изменить ее размеры. При этом изменять размеры можно как для области диаграммы, так и для области построения диаграммы. Причем эти изменения можно выполнять как по отдельным осям координат (измерениям), так и одновременно по двум координатам (измерениям) в следующем порядке:

1. Выделить область диаграммы.
2. Установить курсор мыши на маркер вертикальной линии рамки.
3. Удерживая клавишу мыши, перетащить ее на нужное расстояние по горизонтали.

### **Самостоятельно:**

1. Изменить размер области диаграммы по вертикали.
2. Изменить область построения диаграммы по двум измерениям одновременно.

**Внимание!** Сохраните изменения и дополнения в *Рабочей книге*.



Рис. 10. График «Цены на бензин АИ-95 на АЗС»

### 3. Редактирование и форматирование диаграммы

Под *редактированием* диаграммы понимаются следующие операции:

- *изменение* данных в отдельных ячейках исходной таблицы;
- *замена* одного диапазона данных на другой;
- *добавление (удаление)* отдельных значений в ряды данных или диапазонов данных;
- *редактирование* отдельных элементов диаграммы.

#### Упражнение 25. Редактирование диаграммы

Выполните эти операции для диаграммы, созданной в упражнении 22.

1. *Измените данные* в исходной таблице соответственно:

в ячейке **D9** значение 17 на 16,5; в ячейке **D11** значение 16,8 на 17,1.

Просмотрите, как отобразились эти изменения на графике.

2. Замените в диаграмме диапазон данных **D3:D11** на **B3:B11** и отредактируйте отдельные элементы диаграммы в следующем порядке:

2.1. Выделите созданную диаграмму, щелкнув левой клавишей мыши в области диаграммы, при этом по периметру рамки появятся маркеры выделения (черные квадратики).

2.2. Выполните команду **Диаграмма** → **Исходные данные...** Откроется диалоговое окно **Исходные данные**.

2.3. Щелкнуть на вкладке **Диапазон данных**.

2.4. В поле **Диапазон** щелкнуть на кнопке **свертывания окна** (справа).

2.5. В исходной таблице выделить диапазон **B3:B11**. В поле ввода щелкнуть на кнопке **развертывания окна** (справа).

2.6. Щелкнуть кнопку **ОК**.

2.7. Выделите заголовок диаграммы. Удалите в нем прежнее название и введите новое **Цены на бензин АИ-76**.

2.8. Примените операции форматирования к отдельным элементам диаграмм. Для этого необходимо выделить соответствующий элемент и щелкнуть на нем правой клавишей мыши (вы-

звать контекстное меню). В открывающемся диалоговом окне установить нужные параметры и просмотреть их отображение на диаграмме.

**Внимание!** Сохраните изменения и дополнения в книге *Диаграммы*.

### Упражнение 26. Добавление данных в диаграмму

Добавьте в диаграмму **Цены на бензин АИ-76** с листа *Цены на топливо* любой другой диапазон данных из исходной таблицы (например, *F3:F11 – Цены ДТ-3*) в следующем порядке:

1. В исходной таблице выделите добавляемый диапазон *E3:E11*.
2. Выполните команду **Правка** → **Копировать**.
3. Выделите область диаграммы.
4. Выполните команду **Правка** → **Вставить**.
5. Снимите выделение области диаграммы, щелкнув за ее пределами.

В результате выполнения упражнения должна получиться диаграмма, представленная на рис.

11.

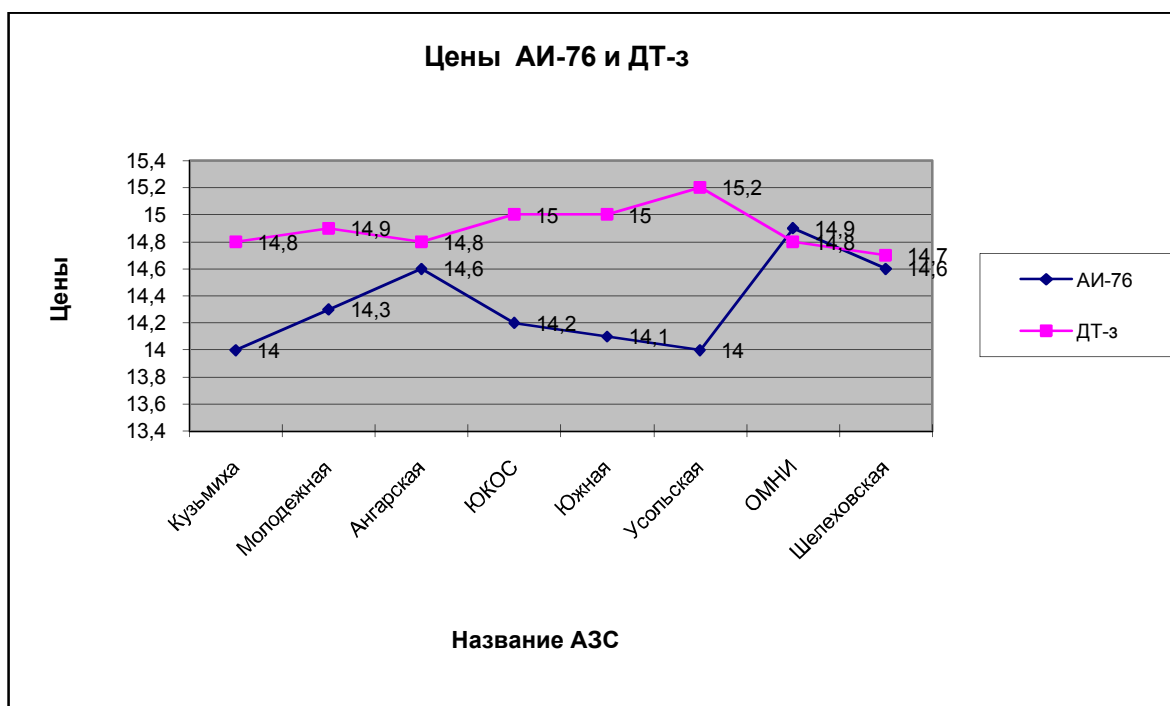
**Внимание!** Сохраните изменения и дополнения в книге *Диаграммы*.

### Упражнение 27. Форматирование элементов диаграммы

Для изменения внешнего вида (более наглядного отображения) диаграммы и ее элементов примените операции форматирования.

Параметры форматирования диаграммы и ее элементов задаются в диалоговых окнах, открывающихся при выполнении команды **Формат** → **(Соответствующий элемент диаграммы)...** или вызове **контекстного меню**, указав мышью на соответствующий элемент диаграммы.

По своему усмотрению примените форматирование к отдельным элементам диаграммы (названию диаграммы, осям, подписям данных, легенде и пр.) и сохраните внесенные изменения. Например, измените *шрифт, цвет, расположение, ориентацию* и др.



**Рис. 11.** Диаграмма, иллюстрирующая добавление данных по ДТ-3.

## 4. Создание гистограммы, внедренной на рабочем листе



## Упражнение 28. Создание гистограммы

**Гистограмма** отображает значения различных категорий.

Для выполнения этого упражнения скопируйте на свободный лист (или вставьте новый лист) рабочей книги *Диаграмма* исходную таблицу «Цены на топливо на АЗС Иркутской области»: заголовок таблицы – в диапазон **B2:G2**, саму таблицу – в диапазон **B4:G12**. Переименуйте этот лист, например, на имя *Гистограмма*.

Создаваемая диаграмма будет отображать цены на различные виды топлива по трем АЗС: Кузьмиха, Ангарская и Южная.

Создание гистограммы выполняется в том же порядке, который описан в упражнении 22:

1. Выделите ряды данных по каждой из трех АЗС. Для этого, удерживая клавишу **Ctrl**, выделите диапазоны ячеек: **B5:G5**, **B7:G7** и **B9:G9**.

2. Щелкните на кнопке **Мастер диаграмм** на *Стандартной панели инструментов*.

3. В первом диалоговом окне *Мастер диаграмм [шаг 1 из 4]* выберите тип диаграммы **Гистограмма**, в поле *Вид:* выберите первый образец и щелкните кнопку **Далее**.

4. Во втором диалоговом окне *Мастер диаграмм [шаг 2 из 4]* в поле *Диапазон:* отобразятся выделенные в исходной таблице диапазоны ячеек.

5. В этом же окне щелкните на вкладке *Ряд*, а затем в поле *Подписи по оси X:* щелкните на кнопке справа.

6. В исходной таблице выделите диапазон ячеек **C4:G4** (название видов топлива), он отобразится в поле *Подписи по оси X:*, а затем щелкните на кнопке **Далее**.

7. В третьем диалоговом окне *Мастер диаграмм [шаг 3 из 4]*, активизируя соответствующие вкладки установите нужные, по вашему усмотрению, параметры диаграммы (название диаграммы и осей., подписи данных и др.), затем щелкните на кнопке **Далее**.

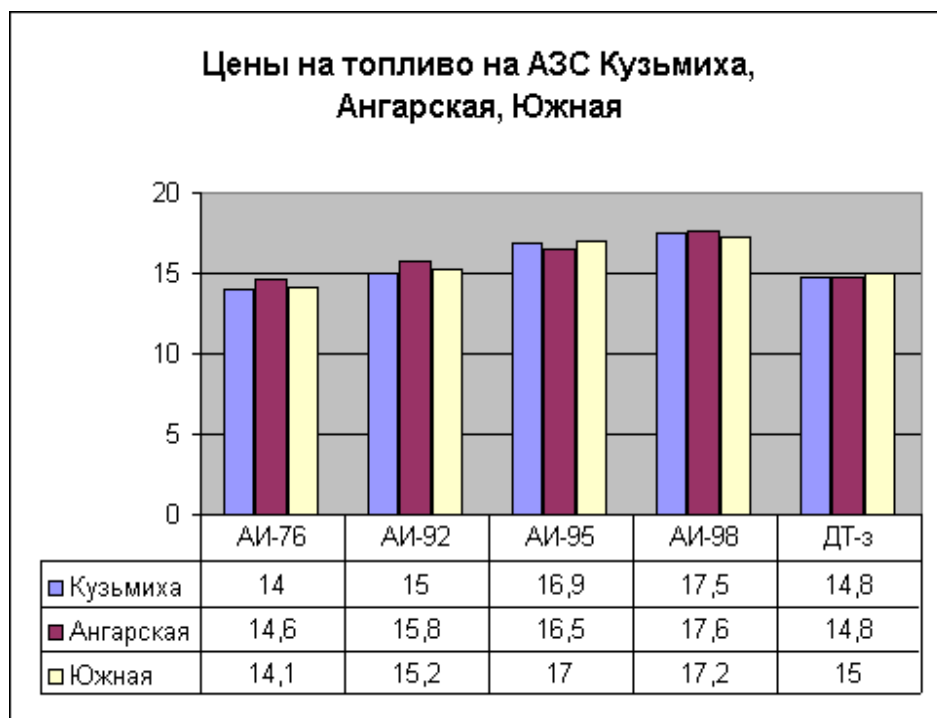
8. В четвертом окне *Мастер диаграмм [шаг 4 из 4]* выделите опцию *имеющемуся:* и щелкните на кнопке **Готово**.

9. Переместите полученную гистограмму в нужное место.

В результате выполненных действий на листе *Гистограмма* отобразится внедренная гистограмма, изображенная на рис. 12.

Название АЗС	АИ-76	АИ-92	АИ-95	АИ-98	ДТ-з
Кузьмиха	14	15	16,9	17,5	14,8
Молодежная	14,3	15,3	16,7	17,2	14,9
Ангарская	14,6	15,8	16,5	17,6	14,8
ЮКОС	14,2	15,9	16,9	17,9	15
Южная	14,1	15,2	17	17,2	15
Усольская	14	15,2	16,5	17,6	15,2
ОМНИ	14,9	15,3	16,1	17,1	14,8
Шелеховская	14,6	15,5	17,1	17,3	14,7





**Рис. 12.** Гистограмма, внедренная на рабочем листе.

**Внимание!** Сохраните изменения и дополнения в книге *Диаграммы*.

### 5. Создание круговой диаграммы на отдельном рабочем листе

#### Упражнение 29. Создание круговой диаграммы

**Круговая** диаграммы отображает вклад каждого значения из ряда данных в общую сумму.

Это упражнения выполняйте на отдельном свободном рабочем листе (при отсутствии свободного листа вставьте новый) рабочей книги *Диаграммы*. Переименуйте этот рабочий лист, например, на имя *Круговая диаграмма*.

1. На рабочем листе *Круговая диаграмма* создайте электронную таблицу «**Дневная выручка от продажи топлива на АЗС Шелеховская**» в соответствии с табл. 10.

2. С помощью *внедренной круговой* диаграммы отобразите процент (долю) продажи каждого вида топлива от общей дневной выручки АЗС Шелеховская.

3. **Самостоятельно** создайте *круговую объемную* диаграмму на *отдельном* листе рабочей книги *Диаграммы*.

4. Отформатируйте созданные диаграммы по своему усмотрению.

Таблица 10

#### Дневная выручка от продажи топлива на АЗС Шелеховская

Марка топлива	Выручка, руб.
АИ-76	14700
АИ-92	43200
АИ-95	39715
АИ-98	29750
ДТ-з	12670
Итого:	140035

Взяв за основу порядок действий, описанный в упражнениях 22 и 27, самостоятельно создайте круговую диаграмму, внедренную на рабочем листе (рис. 13) и объемную круговую диаграмму на отдельном рабочем листе (рис. 14) по данным табл. 10.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

3.1 Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### 3.2 Методические рекомендации при подготовке к лабораторным работам

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные занятия. Целью проведения лабораторных работ является закрепление полученного на лекциях и практических занятиях теоретико-методического материала.

Задачей преподавателя при проведении лабораторных работ является грамотное и доступное разъяснение принципов и правил проведения работ, побуждение студентов к самостоятельной работе, определения места изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной работе будущего специалиста.

Цель лабораторной работы – научить студентов самостоятельно производить необходимые действия для достижения желаемого результата.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, соответствующим данной теме.

Выполнение лабораторной работы целесообразно разделить на несколько этапов:

- формулировка и обоснование цели работы;
- определение теоретического аппарата, применительно к данной теме;
- выполнение заданий;
- анализ результата;
- выводы.

Индивидуальные задания для лабораторных работ представлены конкретно-практическими и творческими задачами.

Начиная подготовку к лабораторному занятию, студент должен уяснить место конкретной лабораторной работы в изучаемом курсе, поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ, в которых кратко изложен основной теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок выполнения лабораторной работы и требования к отчету, выдаются на первом занятии в электронном виде.

Методика проведения лабораторных работ предусматривает их выполнение в микро группах с написанием отчета и его защитой.

Не ранее чем за две недели до окончания семестра сдать и защитить отчеты по лабораторным работам.

Оформление отчета по лабораторным работам выполняется в соответствии с требованиями стандарта АмГУ СТО СМК 4.2.3.05-2011 «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)». Нормоконтроль проходить не требуется. Титульный лист приведен на рисунке 1.

В содержании отчета по лабораторной работе должны быть отражены следующие пункты:

1. Содержание;
2. Цель работы;

3. Оборудование;
4. Теория, касающаяся объекта(ов) исследования;
5. Результаты исследований (в том числе таблицы, приведенные в описании к лабораторной работе);
6. Обработка результатов измерений;
7. Выводы;
8. Ответы на контрольные вопросы;
9. Библиографический список;
10. Приложения (при необходимости).

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУВО «АмГУ»)**

Факультет:

Кафедра:

Направление подготовки бакалавров:

Направленность (профиль) образовательной программы:

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № \_\_\_\_\_

на тему: \_\_\_\_\_

по дисциплине: \_\_\_\_\_

Выполнил

студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

И.О.Ф.

Проверил

должность, ученая степень \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

И.О.Ф.

Благовещенск 20 \_\_\_\_\_

Рисунок 1 – Титульный лист отчета по лабораторной работе

### 3.3 Групповая консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (выполнение расчетно-графической работы, выполнение курсового проекта, сдача экзаменов).

#### 3.4 Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине или доступ к электронным библиотечным ресурсам, которые необходимы для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф, какие новые понятия введены, каков их смысл, что даст это на практике?

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.