

Лекция 15

Тема: Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение.

Рассматриваемые вопросы:

1. Безопасность, гигиена, эргономика.
2. Безопасные условия работы пользователя ПК.
3. Ресурсосбережение.

Задание 1. Прочитайте текст, составьте краткий конспект. Делайте записи в тетради аккуратно. Конспект будет проверен при выходе на очное обучение.

1. Безопасность, гигиена, эргономика.

Разработки в области новых средств вычислительной техники сопровождаются исследованиями в области безопасного использования компьютера. Существуют определенные стандарты по безопасности современных компьютеров. Разработаны специальные стандарты безопасности о приспособлении должностных обязанностей, рабочих мест, предметов и объектов труда, а также компьютерных программ для наиболее безопасного и эффективного труда работника, исходя из физических и психических особенностей человеческого организма. Такие стандарты изучаются специальными научными дисциплинами.

Безопасность – состояние защищённости жизненно важных интересов личности, общества, организации, предприятия от потенциально и реально существующих угроз, или отсутствие таких угроз.

Гигиена – наука, изучающая влияние факторов внешней среды на организм человека с целью оптимизации благоприятного и профилактики неблагоприятного воздействия.

Гигиена труда – наука изучающая воздействие производственной среды и факторов производственного процесса на человека.

Эргономика (от греч. *ergon* — работа и *nomos* — закон), научная дисциплина, комплексно изучающая человека (группу людей) в конкретных условиях его деятельности в современном производстве. Это наука о том, как люди с их различными физическими данными и особенностями жизнедеятельности взаимодействуют с оборудованием и машинами, которыми они пользуются.

Цель эргономики состоит в том, чтобы обеспечить комфорт, эффективность и безопасность при пользовании компьютерами уже на этапе разработки клавиатур, компьютерных плат, рабочей мебели и др. для устранения физического дискомфорта и проблем со здоровьем на рабочем месте.

Эргономика возникла в 1920-х годах, в связи со значительным усложнением техники, которой должен управлять человек в своей деятельности. Термин «эргономика» был принят в Великобритании в 1949 году. В СССР в 1920-е годы предлагалось название «эргология».

Современная эргономика изучает действия человека в процессе работы, скорость освоения им новой техники, затраты его энергии, производительность и интенсивность при конкретных видах деятельности.

2. Безопасные условия работы пользователя ПК.

Информатика определяет сферу человеческой деятельности, связанную с процессами хранения, преобразования и передачи информации с помощью компьютера. В процессе изучения информатики надо не только научиться работать на компьютере, но и уметь целенаправленно его использовать для познания и созидания окружающего нас мира. В связи с тем, что всё больше людей проводят много времени перед компьютерными мониторами, ученые многих областей, включая анатомию, психологию и охрану окружающей среды, вовлекаются в изучение правильных, с точки зрения

эргономики, условий работы. Так называемые *эргономические заболевания* – быстрорастущий вид профессиональных болезней.

При длительной работе за компьютером у пользователя может появиться головная боль, резь в глазах, общее утомление. Физиологические изменения в органах зрения могут наступить при ежедневной работе за компьютером более 2 часов.

Если в организации рабочего места оператора ПК допускается несоответствие параметров мебели антропометрическим характеристикам человека, то это вызывает необходимость поддержания вынужденной рабочей позы и может привести к нарушениям в костно-мышечной и периферической нервной системе. Длительный дискомфорт в условиях недостаточной физической активности может вызывать развитие общего утомления, снижения работоспособности, боли в области шеи, спины, поясницы. У операторов часто диагностируются заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы: невриты, радикулиты, остеохондроз и др.

Вредное воздействие компьютерной системы на организм человека является комплексным:

- параметры монитора оказывают влияние на органы зрения
- оборудование рабочего места влияет на органы опорно-двигательной системы
- характер расположения оборудования в компьютерном классе и режим его использования влияет как на общее психофизиологическое состояние организма, так и им органы зрения.

Требования к рабочему месту

В требования к рабочему месту входят требования к рабочему столу, посадочному месту (стулу, креслу), Подставкам для рук и ног. Несмотря на кажущуюся простоту, обеспечить правильное размещение элементов компьютерной системы и правильную посадку пользователя чрезвычайно трудно. Полное решение проблемы требует дополнительных затрат, сопоставимых по величине со стоимостью отдельных узлов компьютерной системы, поэтому и в быту и на производстве этими требованиями часто пренебрегают.

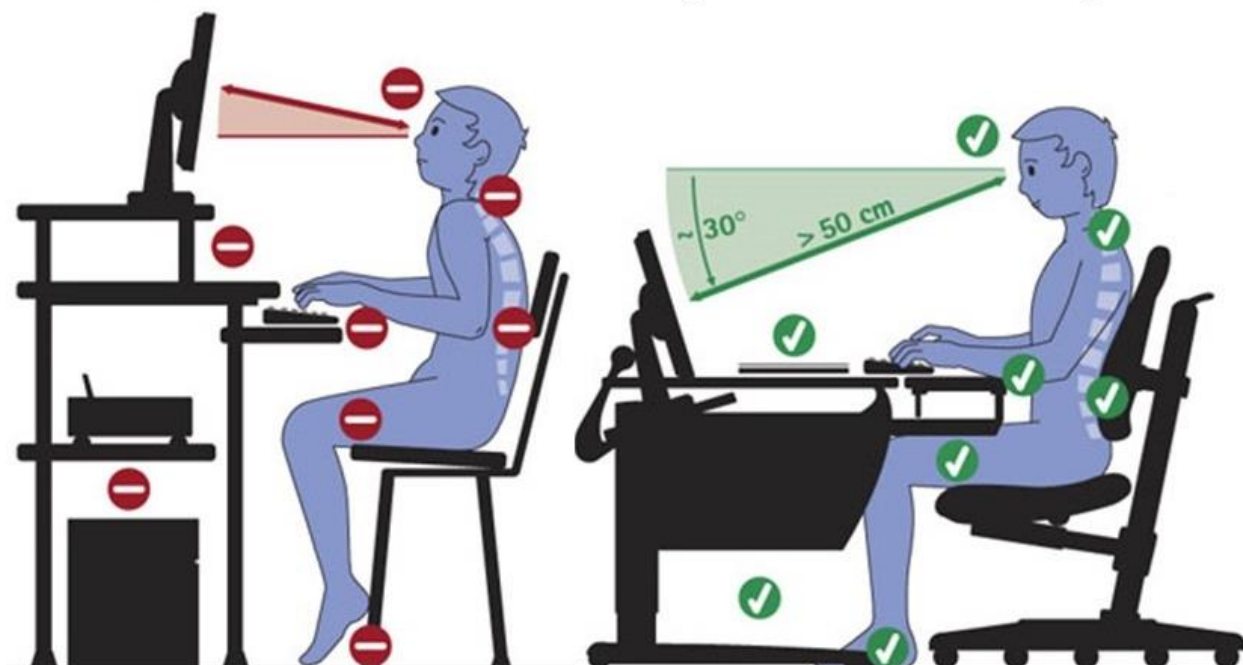
Требования к рабочему месту:

1. Монитор должен быть установлен прямо перед пользователем и не требовать поворота головы или корпуса тела.
2. Рабочий стол и посадочное место должны иметь такую высоту, чтобы уровень глаз пользователя находился чуть выше центра монитора. На экран монитора следует смотреть сверху вниз, а не наоборот. Даже кратковременная работа с монитором, установленным слишком высоко, приводит к утомлению шейных отделов позвоночника.
3. Если при правильной установке монитора относительно уровня глаз выясняется, что ноги пользователя не могут свободно покоиться на полу, следует установить подставку для ног, желательно наклонную. Если ноги не имеют надежной опоры, это непременно ведет к нарушению осанки и утомлению позвоночника. Удобно, когда компьютерная мебель (стол и рабочее кресло) имеют средства для регулировки по высоте. В этом случае проще добиться оптимального положения.
4. Клавиатура должна быть расположена на такой высоте, чтобы пальцы рук располагались на ней свободно, без напряжения. Для работы рекомендуется использовать специальные компьютерные столы, имеющие выдвижные полочки для клавиатуры.
5. При длительной работе с клавиатурой возможно утомление сухожилий кистевого сустава. Известно тяжелое профессиональное заболевание — кистевой туннельный синдром, связанное с неправильным положением рук на клавиатуре.
6. При работе с мышью рука не должна находиться на весу. Локоть руки или хотя бы запястье должны иметь твердую опору. Если предусмотреть необходимое расположение рабочего стола и кресла затруднительно, рекомендуется применить коврик для мыши, имеющий специальный опорный валик. Нередки случаи, когда в поисках опоры для руки (обычно правой) располагают монитор сбоку от пользователя (соответственно, слева),

чтобы он работал вполборота, опирая локоть или запястье правой руки о стол. Этот прием недопустим. Монитор должен обязательно находиться прямо перед пользователем.

Правильная рабочая поза

- Следует сидеть прямо (не сутулясь) и опираться спиной о спинку кресла. Прогибать спину в поясничном отделе нужно не назад, а, наоборот, немного в перед.
- Колени - на уровне бедер или немного ниже. При таком положении ног не возникает напряжение мышц.
- Нельзя скрещивать ноги, класть ногу на ногу - это нарушает циркуляцию крови из-за сдавливания сосудов. Лучше держать обе стопы на подставке или полу.
- Необходимо сохранять прямой угол в области локтевых, тазобедренных и голеностопных суставов.
- Экран монитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 60-70 см, но не ближе 50 см с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.
- Не располагайте рядом с монитором блестящие и отражающие свет предметы
- Поверхность экрана должна быть чистой и без световых бликов.



При работе в офисе, лаборатории, производственном помещении, где установлены персональные компьютеры и оргтехника, следует выделить следующие вредные и опасные факторы:

- опасность поражения электрическим током;
- метеорологические условия среды (микроклимат помещения);
- аномальное освещение;
- высокий уровень шума;
- повышенный уровень ионизирующего излучения;
- повышенные психофизиологические нагрузки;
- пожароопасность.

Требования по электрической безопасности

Несчастные случаи поражения людей электрическим током происходят:

- вследствие случайного прикосновения к голым незащищенным частям проводов, находящихся под напряжением;

- от прикосновения к конструктивным элементам или корпусам электрооборудования, оказавшимся под напряжением в результате пробоя изоляции.

Как показывает статистика, подавляющее число случаев электротравматизма вызывается именно нарушением требований безопасности и несоблюдением мер защиты от поражения электрическим током.

Действие электрического тока на человеческий организм заключается в способности его раздражать живые ткани организма. Степень нарушения жизненных функций человека зависит от величины силы тока, действующего на организм. Величина тока зависит, в свою очередь, от напряжения, под которым оказался человек, и от сопротивления его тела. Действие переменного тока на человеческий организм начинает проявляться при силе тока порядка одного миллиампера (мА) и ощущается в виде незначительного «зуда» на коже пальцев, соприкасающихся с проводником. При токе 3-5 мА раздражающее действие ощущается по всей кисти руки, держащей провод, и начинает приобретать неприятный характер. Непроизвольные мышечные сокращения при 15 мА приобретают столь значительную силу, что разжать руку становится просто невозможно и пострадавший оказывается как бы прикованным к проводнику. Если пострадавшему в самом начале не будет оказана помощь по освобождению от действия электрического тока, то сила тока может возрасти в результате понижения сопротивления тела из-за пробоя кожи или выделения пота.

Таким образом, электрооборудование (персональные компьютеры, принтеры, сканеры и т.п.) в офисе, лаборатории, производственном помещении является одним из первых источников опасных факторов, поскольку в основном оборудование в них электрическое. Электрооборудование питается от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц, поэтому персонал подвержен повышенному риску поражения электрическим током. Поражение током может произойти от незаземленной электропроводки, от корпуса системного блока, если на него произошел пробой электричества, при неосторожном обращении с оборудованием, его разборкой и т.п.

Вновь поступающие на работу могут быть допущены к работе только после прохождения вводного инструктажа по технике безопасности и производственного инструктажа непосредственно на рабочем месте.

На предприятиях, где установлена вычислительная техника, оргтехника, должна быть обеспечена система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

В частности, недопустимо:

- использование некачественных и изношенных компонентов в системе электроснабжения, а также их суррогатных заменителей: розеток, удлинителей, переходников, тройников;
- производить какие-либо операции, связанные с подключением, отключением или перемещением компонентов компьютерной системы без предварительного отключения питания;
- устанавливать компьютер вблизи электронагревательных приборов и систем отопления;
- размещать на системном блоке, мониторе и периферийных устройствах посторонние предметы: книги, листы бумаги, салфетки. Это приводит к постоянному или временному перекрытию вентиляционных отверстий.

Защита персонала в офисе, лаборатории, производственных помещениях от поражения электрическим током обеспечивается правильным размещением оборудования, правильным выполнением электропроводки, ее надежной изоляцией и выполнением требований по технике безопасности.

Требования по влажности

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 в помещениях, где установлена вычислительная техника, и других производственных помещениях при выполнении работ операторского типа, связанных с нервно-эмоциональным напряжением, должны соблюдаться оптимальные величины температуры воздуха 22-24 °С, его относительной влажности 60-40 % и скорости движения не более 0,1 м/с.

Пониженная влажность вызывает у человека ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей, ухудшает самочувствие и снижает работоспособность.

Высокая температура способствует быстрому утомлению оператора, может привести к перегреву организма, что вызывает тепловой удар. Низкая температура может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания.

Для нормализации воздуха в помещениях следует использовать вентиляцию, как естественную, так и искусственную. К видам естественной вентиляции, используемой в производственных помещениях, можно отнести неорганизованную естественную вентиляцию. Но использование такого вида вентиляции имеет ряд недостатков: воздух, поступающий в помещение, не подогревается и не увлажняется, поэтому целесообразно применять механическую общую приточную вентиляцию, которая устраняет недостатки естественной. Для обеспечения соответствующей температуры в зимнее время следует использовать централизованное отопление, а в летнее — различные виды вентиляции.

Мероприятия по улучшению состояния воздушной среды рабочих помещений с компьютерами включают:

- применение вентиляции и кондиционирования воздуха;
- уменьшение тепловыделений от мониторов ПК;
- применение ионизаторов;
- использование специальных увлажнителей, комнатных растений;
- влажную ежедневную уборку помещений.

Требования к освещению

Освещенность измеряется в люксах (отношение светового потока, падающего на элемент поверхности, содержащий данную точку, к площади этого элемента), согласно ГОСТ Р 50923-96 освещенность рабочего места оператора на рабочем столе в горизонтальной плоскости от общего искусственного освещения должна быть от 300 до 500 лк.

Для освещения зоны расположения документов допускается установка светильников местного освещения. В поле зрения оператора должны отсутствовать прямая и отраженная блескость. Для снижения блескости необходимо:

- оборудовать светопроемы солнцезащитными устройствами (шторами, регулируемые жалюзи, внешними козырьками и т.д.);
- использовать для общего освещения светильники с рассеивателями и экранирующими решетками;
- использовать для местного освещения светильники с непросвечивающим отражателем и защитным углом не менее 40°;
- размещать рабочий стол так, чтобы оконный проем находился сбоку (справа или слева), при этом дисплей должен располагаться на поверхности стола справа или слева от оператора;
- размещать рабочий стол между рядами светильников общего освещения.

Меры по улучшению условий освещения и зрительной работоспособности пользователей персональных компьютеров включают:

- улучшение световой обстановки путем обеспечения помещений естественным и достаточным искусственным освещением, рациональным расположением рабочих мест по отношению к оконным проемам и светильникам искусственного освещения;
- снижение зрительного утомления путем снижения пульсации светового потока, исключения бликов отражения на экранах мониторов, очков для пользователей компьютеров и рационального использования режимов труда и отдыха.

Требования к шуму

Уровень шума измеряется в децибелах (дБ) — относительной единице, по десятичной логарифмической шкале измерения показывающей, во сколько раз один звук громче другого. Шум, создаваемый одним персональным компьютером, невелик, он находится в диапазоне 30-68 дБ.

Согласно ГОСТ 12.1.003-83 он должен не превышать уровня 50 дБ. Поскольку в производственных помещениях находится не один компьютер, то уровень шума, производимого ими, является достаточно высоким. Кроме того, данный тип шума оказывает отрицательное воздействие на человека еще и тем, что он является монотонным. Шум нарушает работу нервной системы, шумовые явления обладают свойством кумуляции: накапливаясь в организме, они все больше и больше угнетают нервную систему. Шум — причина преждевременного утомления, ослабления внимания, памяти.

Необходимо отметить, что в помещениях используются принтеры, как правило, струйного типа, что также увеличивает уровень шума. Печатающее оборудование, являющееся источником шума, следует устанавливать на звукопоглощающей поверхности автономно от рабочего места оператора. Уровень шума на рабочем месте оператора при работающем печатающем оборудовании не должен превышать 75 дБ. Если уровень шума на рабочем месте оператора превышает допустимый, то в помещении применяют звукопоглощающие покрытия, экраны или размещают печатающее оборудование вне помещения с дисплеем.

Мерами борьбы с шумом являются:

- рациональная планировка помещений с компьютерами, позволяющая исключить проникновение шумов из соседних помещений;
- стены и потолки производственных помещений, где устанавливаются ПК и другое оборудование, должны быть облицованы звукопоглощающим материалом независимо от количества единиц установленного оборудования;
- в дисплейных залах при высоте помещения свыше 3,5 м к потолку необходимо подвешивать звукопоглотитель в виде поперечных и продольных диафрагм, обработанных с двух сторон звукопоглощающим материалом;
- следует использовать звукопоглощающие материалы с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63-8000 Гц для отделки помещений (разрешенные органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России), подтвержденные специальными акустическими расчетами;
- дополнительными звукопоглотителями служат однотонные занавеси из плотной ткани, гармонирующие с окраской стен и подвешенные в складку на расстоянии 15-20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна.

Требования к электромагнитным полям

Излучение и поля радиочастотного диапазона регламентируются ГОСТ 12.1.006 - 84 («Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля»).

Ионизирующими называются излучения, взаимодействие которых со средой приводит к образованию электрических зарядов разных знаков. К ионизирующим

излучениям относятся: гамма-излучение, рентгеновское, корпускулярное, инфракрасное, микроволновое и другие виды излучений.

Монитор с электронно-лучевой трубкой (в устаревших типах мониторов, но до сих пор используемых на некоторых предприятиях), особенно его боковые и задние стенки, является очень мощным источником электромагнитного излучения. И хотя с каждым годом принимаются все более жесткие нормы, ограничивающие мощность излучения монитора, это приводит лишь к нанесению более качественного защитного покрытия на лицевую часть экрана, а боковые и задняя панели все так же остаются мощными источниками излучения.

Основными источниками электромагнитного излучения монитора являются электронно-лучевая трубка, узлы разверток, импульсный источник питания, видеоусилитель.

Электронно-лучевая трубка не единственный источник излучения электромагнитных полей. Генерировать поля может преобразователь напряжения питания (при работе от электросети), схемы управления и формирования информации на дискретных ЖК-экранах и другие элементы аппаратуры.

Благодаря существующим достаточно строгим стандартам дозы рентгеновского излучения от современных видеомониторов не опасны для большинства пользователей. Исключение составляют люди с повышенной чувствительностью к нему (в частности, рентгеновские излучения от монитора опасны для беременных женщин, поскольку могут оказать неблагоприятное воздействие на плод на ранних стадиях развития).

Специалисты не пришли к однозначному выводу относительно воздействия электромагнитного излучения на организм человека, однако совершенно очевидно, что уровни излучения, фиксируемые вблизи монитора, опасности не представляют.

Согласно последним исследованиям человеческий организм наиболее чувствителен к электромагнитному полю, находящемуся на частотах 40 - 70 ГГц, так как длины волн на этих частотах соизмеримы с размерами клеток и достаточно незначительного уровня электромагнитного поля, чтоб нанести существенный урон здоровью человека. Отличительной же особенностью современных компьютеров является увеличение рабочих частот центрального процессора и периферийных устройств, а также повышение потребляемой мощности до 400 - 500 Вт. В результате этого уровень излучения системного блока на частотах 40 - 70 ГГц за последние 2-3 года увеличился в тысячи раз и стал намного более серьезной проблемой, чем излучение монитора.

При повышенном электромагнитном излучении у человека появляется головная боль, повышенная утомляемость, что снижает сосредоточенность работающего к работе, его внимание. ГОСТ Р50948-96 ограничивает мощность дозы рентгеновского излучения величиной 100 мкР/ч на расстоянии 5 см от поверхности экрана монитора.

Мероприятия по снижению излучений включают:

- мероприятия по сертификации ПЭВМ (ПК) и аттестации рабочих мест;
- применение экранов и фильтров;
- организационно-технические мероприятия;
- применение средств индивидуальной защиты путем экранирования пользователя ПЭВМ (ПК) целиком или отдельных зон его тела;

Требования к психофизиологическим нагрузкам

Психофизиологические опасные и вредные факторы по характеру действия подразделяются на: физические (статические и динамические) и нервно- психические (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда и эмоциональные перегрузки).

Различают три группы деятельности при работе с персональным компьютером:

- группа А — работа по считыванию информации с предварительным запросом;
- группа Б — работа по вводу информации;

- группа В — творческая работа в режиме диалога с компьютером.

Для групп трудовой деятельности различают три категории тяжести и напряженности работы:

- до 2 часов — I категория;
- до 4 часов — II категория;
- до 6 часов — III категория.

Меры по организации рационального режима труда и отдыха предусматривают строгое соблюдение перерывов, активное их проведение, регламентацию суммарного и непрерывного времени работы за дисплеем, равномерное распределение заданий.

Требования к пожарной безопасности

Пожароопасность в помещениях, главным образом, создается оголенными токоведущими частями электропроводки, коротким замыканием проводки, перегрузкой электросети, статическим электричеством. Что касается причин возникновения пожара, не связанных с электричеством, то сюда можно отнести: неправильное устройство и эксплуатация отопительных систем (использование обогревателей), неисправность вентиляционных систем, неосторожное обращение с огнем персонала лаборатории и др.

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов и выполнять одну из следующих задач:

- исключать возникновение пожара;
- обеспечивать пожарную безопасность людей;
- обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей;
- обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей одновременно.

Предотвращение образования горючей среды должно обеспечиваться одним из следующих способов или их комбинаций:

- применением в конструкции быстродействующих средств защитного отключения возможных источников зажигания;
- применением технологического процесса и оборудования, удовлетворяющего требованиям электростатической искробезопасности по ГОСТ 12.1.018;
- устройством молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;
- поддержанием температуры нагрева поверхности машин, механизмов, оборудования, устройств, веществ и материалов, которые могут войти в контакт с горючей средой, ниже предельно допустимой, составляющей 80 % наименьшей температуры самовоспламенения горючего;
- исключением возможности появления искрового разряда в горючей среде с энергией, равной и выше минимальной энергии зажигания;
- применением неискрящего инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами;
- системами пожарной защиты (системы оповещения о пожаре, наличие первичных средств тушения пожара, аварийное отключение аппаратуры), организационно-техническими мероприятиями.

3. Ресурсосбережение.

Ресурсосбережение — это основная результирующая часть НТП (научно-технического прогресса), представляющая собой эколого-социально-экономический эффект, полученный за счет рационализации потребления ресурсов.

В настоящее время вопросы ресурсосбережения приобретают особую актуальность. Ресурсосбережение рассматривается в узком смысле как мероприятия по

изысканию резервов на основе снижения отходов и потерь. Сущность ресурсосберегающей деятельности заключается в комплексном использовании ресурсов, максимальном устранении всех видов потерь, возможно более полном вовлечении в хозяйственный оборот вторичных материальных и энергетических ресурсов. Центральными звеньями ресурсосбережения являются экономика, техника, технология и экология, поскольку ресурсосберегающий подход предполагает реализацию целого комплекса задач, охватывающих эти четыре области знаний:

1. **Экономическая задача:** определение эффективных форм организации производства, постоянный учет наличия, движения и расходования ресурсов, управление затратами, внедрение прогрессивных стимулов экономии ресурсов, политики ценообразования и сбыта.
2. **Техническая задача:** научно обоснованный выбор ресурсоэкономичных технических средств на стадиях производства и эксплуатации с оптимальными показателями долговечности, безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости.
3. **Технологическая задача:** разработка безотходных и малооперационных технологий, обеспечивающих при минимальном потреблении ресурсов формирование требуемых качественных характеристик производимой продукции.
4. **Экологическая задача:** установление гармоничного взаимодействия агропромышленного производства с окружающей средой на основе восстановления почвенного плодородия, энергоресурсов, водного баланса и минеральных ресурсов.