

Влияние шума на организм человека



Лекция TSI
Лариса Николаевна Загребина,
Mg.sc.ing.

Понятие шума

Шум-
представляет собой
беспорядочное
хаотичное смешение
звуков.

Звук- физическое
явление, вызванное
колебательными
движениями частиц.

Измеряется в
децибелах
(дБ).

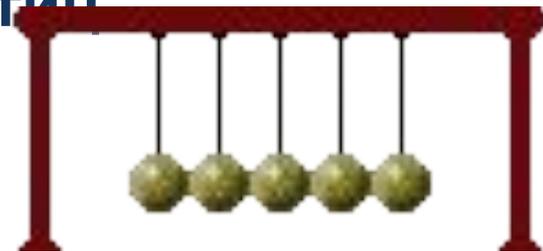
Звук

- Звук характеризуется такими понятиями, как частота и интенсивность, продолжительность воздействия
- Частота оценивается в герцах (Гц) и означает число колебаний в секунду.
- Диапазон воспринимаемых человеческим ухом частот находится в пределах (16 – 20 000) Гц.
- Колебания с частотой ниже 16 Гц называются инфразвуком, а выше 20 000 Гц – ультразвуком.
- Различные части диапазона воспринимаются ухом неравномерно.
Лучше всего слышны тоны средних ("речевых") частот в зоне 500 - 2000 Гц,
хуже - крайние участки диапазона, т. е. ниже 50 и выше 10 000 Гц

- Как ещё различаются слышимые нами звуки - не только же по частоте!
- Кроме частоты широко используются такие понятия, как высота звука, тембр, громкость...
- Каждой из этих весьма субъективных оценок соответствует определённая физическая характеристика звуковой волны.
- Звук является не просто волной, которую, скажем, нам может выдать любой звуковой генератор.
- Звук представляет собой сложный сигнал, который является следствием *наложения* сразу нескольких волн с разными частотами. Этот набор называется акустическим спектром.



- **Частота - число колебаний в единицу времени. Если нас интересует количество колебаний в секунду, то имеет смысл измерять частоту в Герцах.**
- **Герц - число колебаний в секунду. Если волна имеет частоту от 16 до 20000 Гц (порог слышимости человеческого уха), то это звук. Или точнее, звуковая волна. Если такая волна достигнет нашего уха, мы услышим какой-нибудь звук - например, звук падающего стола. Или звук потревоженной струны гитары. Можно сказать, что мы живём в окружении звуковых волн. Трудно найти место, где их не было бы совсем. Даже в лесу будет шум деревьев, которые качает ветер, пение птиц.**





***Всё живое купается в
Море ЗВУКОВ***



Мы всё время слышим различные звуки природы



Шум дождя



Пение
птиц

Звуки,
издаваемые
животными





**Современный человек живет
среди шума**

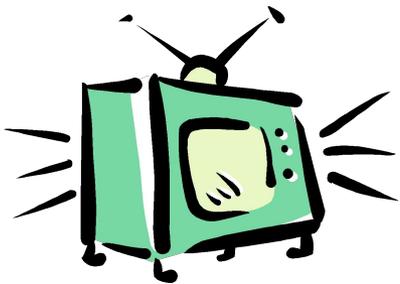




- **Человек живет в мире звуков.**

Звук-это то, что слышит ухо. Мы слышим голоса людей, пение птиц, звуки музыкальных инструментов, шум леса, гром во время грозы.

Услышав какой-то звук, мы обычно можем установить, что он дошел до нас от какого-то источника. Рассматривая этот источник, мы всегда найдем в нем что-то колеблющееся.



Опасность рядом...



**Шум – это звуковые волны,
воспроизводимые людьми как неприятный,
мешающий, раздражающий или даже вызывающий
болезненные ощущения фактор.**

**Бактериолог Роберт Кох (1843-1910)
почти сто лет назад предсказывал, что
«когда-нибудь человеку придётся ради своего
существования столь же упорно бороться с шумом, как
он борется с холерой и чумой».**

По частотной характеристике шумы подразделяются на:

- среднечастотные – (300-1000)Гц – разговорная речь
- высокочастотный – более 1000 Гц – звук сирены, металлообработка
- низкочастотный – менее 300 Гц – звук контрабаса, дизельная машина

По временным характеристикам:

- постоянный;
- непостоянный:
- прерывистый
- колеблющийся
- импульсный

По природе возникновения:

- Механический
- Аэродинамический
- Гидравлический
- Электромагнитный

Подводные шумы

В последнее время появились данные, что мощные двигатели кораблей и подводных лодок, и особенно гидролокаторы и сонары сильно мешают подводным обитателям, пользующимся гидролокационным способом общения и поиска добычи.

Особенно страдают некоторые виды китов и дельфинов.

Некоторые необъяснимые ранее случаи массовой гибели китов, их «выбрасывания на берег» теперь нашли объяснение. В ряде случаев явление может быть связано с военными учениями, в ходе которых млекопитающие глохнут, и теряют способность ориентироваться.

Как слышат животные, насекомые:

- летучая мышь 20000 - 140000 герц
- сверчок 2 - 4000 герц
- кузнечик 10 - 100000 герц
- лягушка 50 - 30000 герц
- крысы 20 – 50000
- киты 10000 – 40000
- усатые киты 20 - 3000 Гц
- рыбы 50 - 5000 Гц
- кошки 60 Гц
- собаки 40 Гц
- слоны 5 – 150 Гц
- крокодилы 100 - 4000 Гц

Опасность

Резонансные частоты внутренних органов человека:

Орган	Частота (Гц)
• Голова	20–30
• Глаза	40–100
• Вестибулярный аппарат	0.5–13
• Сердце	4–6
• Желудок	2–3
• Кишечник	2–4
• Брюшная полость	4–8
• Почки	6–8
• Руки	2–5
• Позвоночник	6

При совпадении частот внутренних органов и инфразвука, соответствующие органы начинают вибрировать, что может сопровождаться сильнейшими болевыми ощущениями.

Виды шума

Шум

```
graph TD; A[Шум] --> B[Воздушный]; A --> C[Структурный]; A --> D[Ударный];
```

Воздушный-

это шум,
непосредственно
излученный в
воздух.

Структурны

й-

это шум,
создающийся от
механического
воздействия.

Ударный-

это шум,
создающийся от
непосредственного
контакта предмета
о предмет.

Шумы окружают человека повсюду. Рано утром звон будильника громкостью 56-80 дБ пробуждает нас ото сна.

Кофейная мельница, которую мы включаем утром, дает шум громкостью 70 дБ.

За завтраком вы слушаете музыку, передаваемую по радио, - это 50-70 дБ.

По пути на работу или в школу вас окружают транспортный шум на уровне 70-80 дБ.

На рабочем месте вы можете долгие часы подвергаться шуму в 80-90 дБ и выше.

Вечером вы, возможно, зайдете в кафе, чтобы отдохнуть под шум громкостью около 80 дБ, или просто посидите у телевизора- 60-70 дБ.

Наконец, под тиканье будильника громкостью 25-35 дБ вы засыпаете.

После шумно проведенного дня многим и этот звук кажется чересчур громким, и будильник ставят подальше.

Примеры интенсивности распространения звуков (в дБ):

Шелест листвы	10-40
Шепот	около 30
Тиканье будильника в 1м от уха	25-35
Дыхание спящего человека	около 25
Обычный разговор	50-60
Санитарная норма для живой зоны	45-60
Громкий разговор	около 75
Пылесосы	75
Игра на пианино	80
Детский плач	80
Шум легкого автомобиля на скорости 100 км/ч	80-90
Автомобильный гудок	100
Отбойный молоток на расстоянии 7 м	около 105
Железная дорога	85-100
Промышленные предприятия	80-11
Реактивный двигатель на испытательном стенде	больше 110
Реактивный самолет на расстоянии 50-100 м	120-130

Шумовое загрязнение

ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ЧЕЛОВЕКА		
Уровень шума	Источники звука	Влияние на самочувствие при длительном воздействии
0–40 дБ	Шум в квартире при закрытых окнах	Нормальное состояние
40–80 дБ	Шум улицы, работающий пылесос	Звон в ушах, психологический дискомфорт, нарушения пищеварения
80–120 дБ	Работающий телевизор, магнитофон, аудиоплеер	Головная боль, шум заводского цеха, метро раздражительность, временные нарушения слуха
120–160 дБ	Дискотека, рок-концерт, шум двигателей взлетающего самолета	Головокружение, травмирование ушных клеток, потеря ориентации в пространстве
Свыше 160 дБЛ	Грохот взрыва, извержения вулкана	Лопаются барабанные перепонки, возможна контузия и даже смерть

- Механизм действия шума на организм сложен и недостаточно изучен.
- Когда речь идет о влиянии шума, то обычно основное внимание уделяют состоянию органа слуха, так как слуховой анализатор в первую очередь воспринимает звуковые колебания и поражение его является адекватным действием шума на организм.
- Наряду с органом слуха восприятие звуковых колебаний частично может осуществляться и через кожный покров рецепторами вибрационной чувствительности.
- Имеются наблюдения, что люди, лишенные слуха, при прикосновении к источникам, генерирующим звуки, не только ощущают последние, но и могут оценивать звуковые сигналы определенного характера.

- Важное значение в предупреждении развития шумовой патологии имеют предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры. Таким осмотрам подлежат лица, работающие на производствах, где шум превышает предельно допустимый уровень 85 дБ.
- Медицинскими противопоказаниями к допуску на работу, связанную с воздействием интенсивного шума, являются следующие заболевания:

- Стойкое понижение слуха, хотя бы на одно ухо, любой этиологии
- Отосклероз и другие хронические заболевания уха с заведомо неблагоприятным прогнозом
- Нарушение функции вестибулярного аппарата любой этиологии, в том числе болезнь Меньера
- Наркомании, токсикомании, в том числе хронический алкоголизм
- Выраженная вегетативная дисфункция
- Гипертоническая болезнь (все формы)
- Сроки периодических медицинских осмотров устанавливаются в зависимости от интенсивности шума.



Строение уха

Ухо позволяет человеку слышать. Оно делится на три части: внешнее, среднее и внутреннее. Внешним ухом называется видимая часть уха.

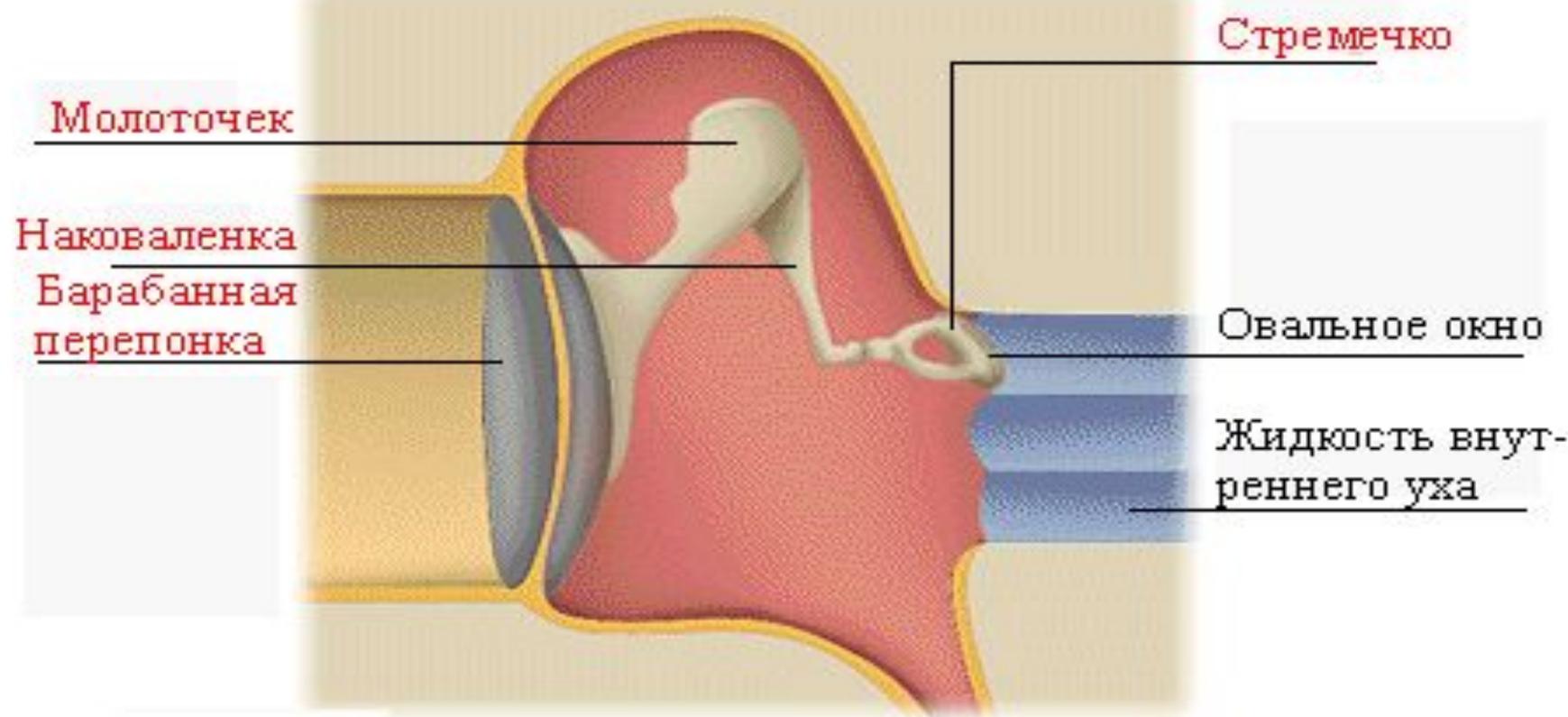
Среднее и внутреннее ухо располагаются внутри костей черепа. Они служат для слуха и равновесия тела.



СРЕДНЕЕ УХО

Среднее ухо расположено внутри черепа, между внешним и внутренним ухом. Оно состоит из трех маленьких косточек: на-

коваленки, молоточка и стремечка. Эти кости пропускают звуковой сигнал из внешнего уха во внутреннее.

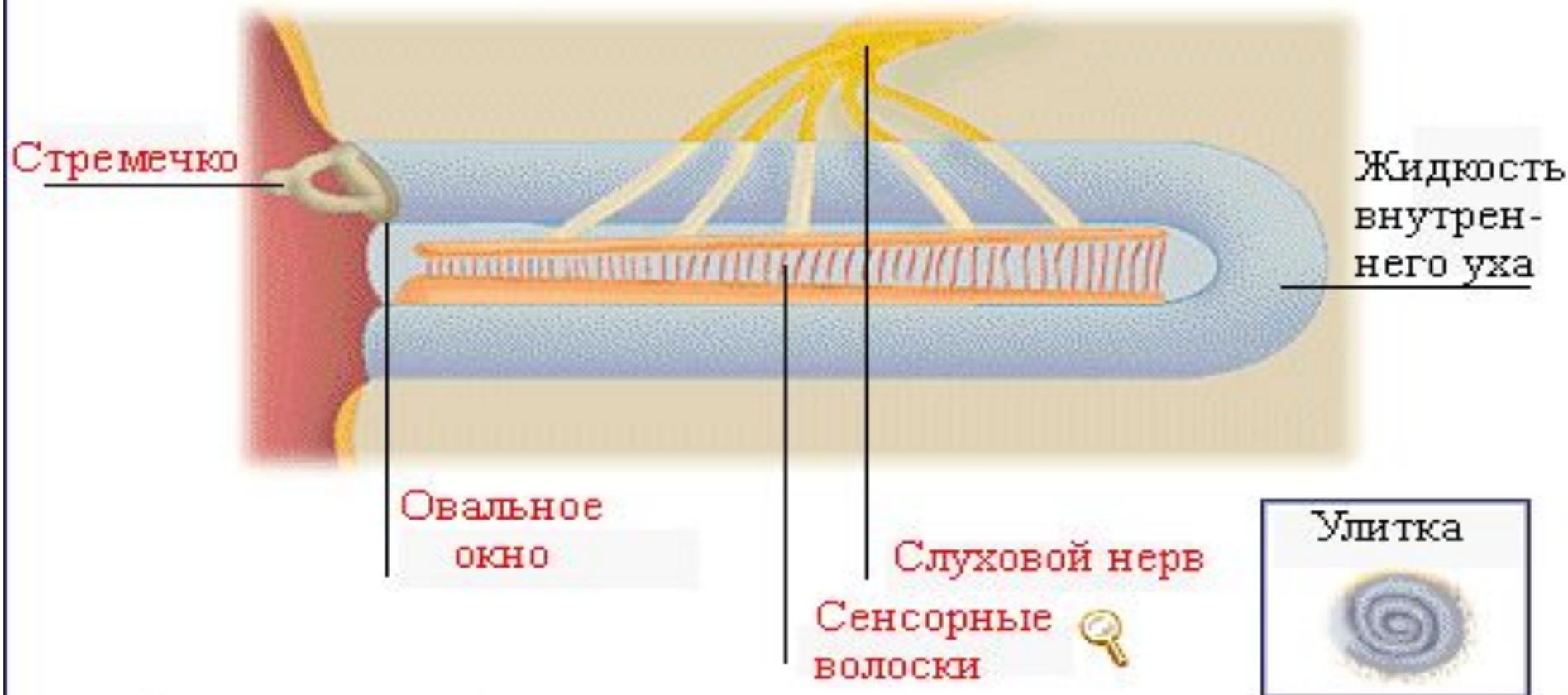


ВНУТРЕННЕЕ УХО

Внутреннее ухо состоит из глубокой полости, наполненной жидкостью, внутри черепа. Часть жидкости находится в раковине улитки, которая посылает сиг-

налы к сенсорным волоскам. Эти волоски преобразуют сигналы в нервные импульсы, которые направляются в мозг.

Раковина улитки



Действие «тяжелого рока» на организм человека

Ускорение сердечных

сокращений

снижение

слуха
Происходит нервное истощение

организма

Появляется ощущение тревоги, растерянности, страха

Снижается способность человека

контролировать

свое поведение

Усиливается склонность к

агрессии



Музыкальные плееры опасны

Если музыку, которая играет в наушниках, слышат окружающие, то громкость прослушивания достаточно для нанесения вреда здоровью.

Звук, по громкости превышающий 105 децибел, может повредить слух уже после 15 минут прослушивания

По громкости разговор (не на повышенных тонах) – в среднем 60 децибел,

шум автострады – 85 децибел,

музыка в персональных музыкальных плеерах – 112 децибел.



Как сохранить слух и не отказаться от плеера:

- Уровень громкости не должен быть больше 60 % от максимально возможного;
- Громкость нормальная, если вы можете слышать, что
- говорят окружающие;
- Люди вокруг не должны слышать вашу музыку;
- Если, общаясь с людьми, вы переходите на крик,
- значит, громкость слишком большая.



Недавно ученые английского института по лечению глухоты обнародовали довольно неутешительные выводы на этот счет. По их данным, почти половина из числа исследуемых юношей и девушек слушают музыку более одного часа в день, а одна четверть - более 21-го часа в неделю.

Ученые также установили, что 72 человека из 110-ти слушают музыку громкостью 85 децибел, в то время как Всемирная организация здоровья отмечает, что влияние шума на таком уровне на протяжении часа может привести к потере слуха.



Влияние шума на организм человека



Многие считают, что воздействие шума сказывается только на органе слуха, но они глубоко ошибаются, так как шум воздействует на весь организм в целом.

Шум становится причиной преждевременного старения. Каждая третья женщина и каждый четвертый мужчина страдают неврозами. Такие болезни как гастрит, язвы желудка и кишечника.

Под влиянием шума происходит стойкое уменьшение частоты и глубины дыхания, иногда появляется аритмия сердца, гипертония.

Шум, даже, когда он невелик, создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие.



Негативное влияние звука

Когда сила звука достигает 120 дБ, то ухо уже не только слышит звук, но и чувствует давление.

У человека кратковременный шум в (60 – 90) дБ вызывает увеличение секреции гормонов гипофиза, стимулирующих выработку адреналина.

Кроме того, усиливается работа сердца, сужаются сосуды, повышается артериальное давление.





Музыка лечит



Выводы современных исследователей свидетельствуют о том, что музыка оказывает на человека целительное действие.

Подходящая мелодия не только способствует облегчению стресса, избавлению от бессонницы и депрессии, но и улучшает память, концентрацию внимания, укрепляет иммунитет. И православная церковь использует благотворное влияние колокольного звона на психику человека:

басовые низкочастотные колокола - успокаивают
высокочастотные - возбуждают, взвинчивают, приподнимают настроение



Радостное, бодрое
настроение у
человека



Увеличение биомассы
у растений раннее
цветение и
плодоношение



Веселые, мажорные мелодии

Повышение
яйценоскости у
птиц



Музыка великого композитора Бетховена



Нормализует работу
мозга

Вызывает положительные
эмоции

Укрепляет
иммунитет

Способствует росту
волос



Определение остроты слуха

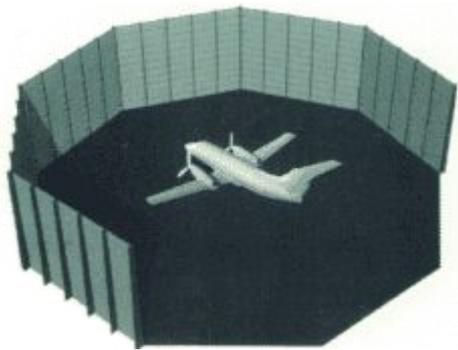
Острота слуха – это минимальная громкость звука, которая может быть воспринята ухом испытуемого.

Нормальным слухом будет такой, при котором тиканье ручных часов слышно на расстоянии (10 – 15) см.

Маленькие советы, что нужно сделать, чтобы в доме, где вы живете, было тихо и тепло:

- внешние стены должны иметь звукоизоляцию;
- двойные стекла существенно снижают внешний шум;
- высадите деревья между домом и дорогой;
- замените тонкие двери более основательными;
- настелите толстые ковровые покрытия;
- разместите книжные полки и другую массивную мебель вдоль внешних стен;
- выберите самую тихую модель бытовой техники, в том числе акустической;
- если бытовые приборы сильно шумят, вызовите специалиста;
- пользуйтесь мягкими чехлами для мебели;
- пользуйтесь дома мягкой обувью.

Примеры обустройства экранами площадок „гонки” двигателей



**Спасибо
за
внимание!**

TSI

ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТА
И СВЯЗИ

