

ОБ ОПЫТЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В МАДИ(ГТУ) Трофименко Ю.В.,

зав. кафедрой «Техносферная безопасность», директор НИИ ЭПАК при МАДИ(ГТУ), Заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, профессор

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 280202 – ИЗОС В АВТОТРАНСПОРТНОМ КОМПЛЕКСЕ

- Подготовка инженеров-экологов с 1995 г. (214 чел.), кандидатов наук с 1999 г. (9 чел.), докторов наук с 2008 г.
- Выпускающая кафедра «Техносферная безопасность» 30 преподавателей, в том числе 7 выпускников специальности, ведут 27 дисциплин из 50. Всего со студентами специальности работают 90 преподавателей разных кафедр.
- Современная лабораторная база (4 лаборатории), средства вычислительной техники (локальная сеть из 25 ПЭВМ), интернет, оригинальное учебно-методическое обеспечение.
- Учебные и производственные практики на 1, 2, 3, 5 курсах, по окончанию которых проводятся студенческие конференции.
- К 5 курсу все студенты привлекаются к научно-исследовательской работе.
- Дипломное проектирование фактически начинается с 8 семестра.
 Консультантами являются в том числе преподаватели естественнонаучных и общетехнических дисциплин.
- Имеются средства на развитие научной и учебно-лабораторной базы, поддержку молодых преподавателей (ежегодный объем НИР, выполняемых кафедрой, составляет 2 - 4 млн. руб.)
- С учетом тенденций развития транспортной экологии и безопасности актуализируются учебный план и учебные рабочие программы общепрофессиональных, специальных дисциплин, введенных по решению вуза и региональной компоненте.

ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ ИНЖЕНЕРА-ЭКОЛОГА



Специалисты должны:

региона, государства.

- □ знать современные технические, технологические, организационно-правовые аспекты природоохранных технологий, используемых в автотранспортном комплексе (ATK);
- парков машин на территории города,

АКТУАЛИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНЙЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)

- 1. Вызовы, перспективные технологии, в том числе связанные с деятельностью АТК.
- 2. Требования к объектам АТК при взаимодействии с окружающей средой.
- Эволюция проблемного поля транспортной экологии и безопасности.
- 4. Процессы в природно-технической системе (ПТС) «АТК-ОС»
- 5. Чрезвычайные ситуации в ПТС «АТК-ОС» и методы снижения рисков их возникновения.

- DDIGODDIVITIEI ONEKTVIDIDIE TEXTIONOLIVITIA HEL VIOA AO EO EO							
ΓΩΠΛ*\							
•							

Содержание вызова или	Технология, разрешающая	Комментарий
противоречия	противоречие	
Противоречие между декларируемым и реальным комфортом городской среды	(1) Быстрое охлаждение объектов	Изобретено и внедряется в пищевую промышленность
	(2) Выращивание зубов, органов	Требует продвинутой генной инженерии
	(3) Автодиагност травм (прибор)	Требуется технологизация (и преодоление
		сопротивления медицинского лобби)
Противоречие между особенностями	(4) Управление образом жизни	Например, технология правильного питания:
городского образа жизни и биологической		«физическая нагрузка, душ, обед». Требует
природой человека		изменения системы начального образования
	(5) Массовый переход к клавиатурам,	Изобретено и внедряется
	обеспечивающим выживание запястий	
Необозримость и неуправляемость	(6) Обозримая самодостаточная	Например, зубоврачебный кабинет в каждом
современной городской среды	жизнеобеспечивающая оболочка	доме
	(7) Двадцатичасовая «непрерывка»	Постепенно реализующаяся в «мировых городах
	(0) (технология распределения времени
Противоречие между возросшей	(8) Универсальный комплект для интеллектуальной	Создан, но нет необходимой стандартизации и
мобильностью и ее технологическим	деятельности в пути	взаимозаменяемости. Требуется, в частности,
обеспечением	(0) 7	универсальный электронный разъем
	(9) Вечная батарейка	Преодоление страха перед радиоактивными
		источниками и возможностью их использования
	(10) 0	террористами
	(10) Отпугиватель насекомых	Создан
Противоречие между предпринимательством	(11) Переход к соконкуренции (экономоценозам)	Требует создание нерыночных автоматических
и бизнесом	(10) T	регуляторов экономики
Противоречие между необходимостью	(12) Технология управления сверхсложными	Требует создания новых научных дисциплин
управлять процессами в реальном времени и	СИСТЕМАМИ	(управление в нечеткой логике)
существующими техниками		
связи/управления Противоречие между управляющими	(13) Возможность индивидуального заказа	«Расшивка» противоречия между серийностью
технологиями, задающее «предел	технической системы, в том числе автомобиля	производства и уникальностью потребления
сложности»: острая нехватка критически	(14) Инженерные системы с биологическими	Программные продукты, биороботы
необходимых технологий	возможностями: «тренировка» параметров,	
	стрессовая адаптивность, резервирование, гибкость,	
	выживание, появление аналога нервной системы в	
	технических системах, технопсихоматика	
	(15) Миниатюризатор вещей	Решается в гуманитарной логике упрощения
Противоречие между способностью	(16) Неизнашивающиеся, самовосстанавливающиеся	вещей и отказа от лишних вещей и функций
производить информацию и возможностью	или самоутилизирующиеся вещи, в том числе в АТК	
	Pa47) / 459:444 @ Pecchen Mechanic ACT; ACT MOCKBA	ПУТЮОТ СВИТОВ В В В В В В В В В В В В В В В В В В
Противоречие между рефлективной и	(18) Создание рефлективных групп: «двоек», троек,	Существующая, но малораспространенная
ТОПТОТЬ НОСТНОЙ ПОЗИЦИЯМИ (VDИЗИС ЭПИТ	рошоток	EVMOUNTABLES TOVEOTOFING

2. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕКТАМ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

- Автомобильная дорога (линейный источник негативного воздействия на окружающую среду) должна иметь высокие технико-эксплуатационные показатели и быть гармонично вписана в природный ландшафт, становясь частью искусственного техно- агробиоценоза, не вызывать деградации существующих экосистем.
- Транспортные средства (подвижные источники позитивного и негативного воздействия на отдельного индивида, природную и социальную среду) должны обеспечивать минимальное негативное воздействие на окружающую среду на этапах жизненного цикла, высокий уровень дорожной безопасности, комфорта для водителей и пассажиров (сохранение здоровья), надежность и автономность.
- Дорожная (улично-дорожная) сеть вместе с движущимися транспортными потоками, объекты дорожного и автомобильного сервиса (транспортная инфраструктура) должны способствовать устойчивому экономическому и социальному развитию городов, регионов, государства, повышению качества жизни населения.

Требования к объектам АТК при взаимодействии с окружающей среды меняются в соответствии с эволюцией проблемного поля транспортной экологии и

3. ЭВОЛЮЦИЯ ПРОБЛЕМНОГО ПОЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ:

- от **интереса к деятельности предприятия** к фокусированию на жизненном цикле продукции и ориентации на услуге;
- от «позеленения» выпускаемой продукции к разработке ресурсосберегающих, экологически безопасных объектов и технологий (усиление интеграции с логистикой, бионикой);
- от **«чуждых» человеку объектов и технологий** к «психологически и физиологически комфортным», интеллектуальным объектам и технологиям (усиление интеграции с психологией, физиологией, ландшафтной архитектурой, эстетикой и др.);
- от **изучения характеристик продукта (воздействия)** к изучению характеристик открытой природно-технической системы «АТК-ОС»;
- от мониторинга взаимодействия элементов ПТС «АТК-ОС» к управлению техносферной безопасностью объектов АТК в рамках ПТС на локальном, региональном и межрегиональном уровнях;
- от экологического мышления как второстепенного к экологическому мышлению как стратегическому (мотивация транспортного поведения).

4. ВЗАИМОСВЯЗИ В ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

«ATK-OC»

Уровень «Транспортное сооружение – транспортный поток - прилегающая



Использование биоразлагаемых эксплуатационных материалов, высшей водной растительности, внесение в почву биопрепаратов повышает регенерационные свойства экосистемы, восстанавливает механизм самоочищения в компонентах среды, прилегающих к участку дороги.

ЭВОЛЮЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С ДОРОГ

Крупногабаритные, энергоемкие, дорогостоящие сооружения очистки



Сооружения, вписывающиеся в природный ландшафт и функционирующие при отсутствии внешнего подвода электроэнергии



Сооружения с частичным использованием биологических агентов, вписывающиеся в окружающий ландшафт и функционирующие при отсутствии внешнего подвода электроэнергии



Сооружения, встроенные в природную экосистему и подчиняющееся ее законам

Методы очистки сточных вод	Процесс			
Механические	Процеживание			
	Отстаивание			
	Фильтрация			
	Флотация			
	Сорбция			
	Коагуляция			
Физико- химические	Ионообменная очистка			
	Гиперфильтрация, обратный осмос			
	Выпаривание, испарение, кристаллизация			
Биологические	Биологическое окисление, биосорбция			

5. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «АТК-ОС»

- 1. Слабо предсказуемые природные катаклизмы, техногенные аварии, прежде всего дорожно-транспортные происшествия с особо тяжкими последствиями, которые действуют непродолжительное время (от мгновений до нескольких часов или суток) «внештатные ситуации».
- 2. Длительные непрерывные процессы влияния (и соответственно изменения свойств) объекта АТК на окружающую среду и обратное влияние среды на объект в период его существования (месяцы, годы, десятилетия) –

Событийные и вялотекущие эволюционные процессы в ПТС «АТК-ОС» действуют одновременно, налагаются друг на друга, меняют свойства системы, характеристики объектов.

Использование методов инженерной защиты для уменьшения риска и последствий аварий и катастроф на объектах АТК **отличается** от традиционно используемых методов прогнозирования рисков возникновения и возможных последствий, т.к. должно учитывать их функционирование в рамках искусственных социо- техно- био- геоценозов.

РИСКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «АТК-ОС»

Уровень «Транспортное сооружение – транспортный поток - прилегающая

- территория» на приски возникновения ЧС в ПТС «АТК-ОС» растут из-за снижения надежности (разрушения) конструкции транспортного сооружения, а также потенциала самовосстановления компонент окружающей среды в зоне влияния сооружения. Причины:
 - □не учитывается изменение микроклимата в результате строительства;
 - пне оценивается биоценотическое загрязнение элементов сооружения (связано с деятельностью микроорганизмов, представителей растительного и животного мира, обитающих на дорожных сооружениях или вблизи них: помет диких птиц на элементах конструкции, устройство мест обитания животными в водоотводных трубах, загрязнение грунтов органическими соединениями);
 - ошибки при прогнозировании **изменения уровня грунтовых вод, увлажнения земляного полотна**;
 - представителей животного мира на прилегающих территориях;
 - происшествий прогнозов изменения интенсивности и состава происшествий

Возникает динамическая задача многокритериальной оптимизации, связанная с необходимостью установления допустимого потенциала надежности объекта (по условиям приемлемого риска разрушения объекта от действия природно-техногенных факторов) и потенциала самовосстановления компонент среды (воздуха, воды, почв, биоты) на прилегающих территориях.

РИСКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «АТК-ОС»

Уровень «Транспортное средство -водитель - дорога - среда



Для повышения комфорта и дорожной безопасности в современных автомобилях часть функций водителя передается компьютерным системам помощи водителю (СПВ).

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ НА КОМФОРТ И ДОРОЖНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

Влияние:		Избегание	Удерживание	Поддержка	Регулиров	Регулир			
	В – высокое, важное			продольной и	осведомлё	ание	Ование		
	A STATE OF THE STA			поперечной	нности	скорости	интерв		
11 = 1	Н – низкое, ограниченное или незначительное		скорости	дистанции	водителя	153	ала		
		Навигационная маршрутизация	Н	Н	В	Н	Н		
	I 35 35 36 44	Интегрированная навигация	В	Н	Н	Н	Н		
		Информирование о состоянии дорожного движения в	Н	Н	В	В	н		
1		реальном времени							
	1	Улучшение видения	Н	В	Н	В	Н		
9 × 6	I BOODDUGTUA BOAUTAAG 1	Электронное зеркало	Н	В	Н	H	H		
NT.	Восприлние водителя	Помощь при парковке и заднем ходе	Н	Н	В	Н	Н		
водитель		Информирование о состоянии дорожного покрытия	В	В	В	В	Н		
		Идентификация водителя	Н	Н	В	Н	H		
	Удобство водителя	Автоматическое включение и удалённый контроль	Н	Н	В	Н	Н		
		Автоматические транзакции	Н	Н	Н	В	В		
	Мониторине ролитоля	Мониторинг бдительности водителя	Н	Н	В	Н	H		
	Мониторинг водителя	Мониторинг здоровья водителя	H	Н	В	Н	Н		
		Автоматическое торможение и трогание	В	В	H	Н	H		
	Общий контроль	Езда колонной	H	Н	Н	В	В		
	автомобиля	Контроль скорости	В	В	Н	Н	Н		
		Адаптивное управление поездкой	В	В	H	В	В		
4 4 4		Избежание столкновения из-за выезда из ряда или с дороги	Н	В	H	Н	Н		
АВТОМОбиль		Избежание столкновения при смене полосы движения	H	В	H	Н	В		
NO.		Избежание заднего столкновения	Н	В	Н	Н	Н		
ABI		Обнаружение препятствий и пешеходов	В	Н	В	Н	Н		
		Предупреждение о столкновении на пересечении	В	Н	В	Н	Н		
		Тахограф	H	Н	H	Н	Н		
	Мониторинг автомобиля	Сигнальные системы	Н	Н	Н	Н	Н		
		Диагностика машины	Н	Н	Н	Н	Н		

Информационное загрязнение, исключение водителя из контура управления, сбои в работе СПВ, других систем автомобиля, повышенный уровень электромагнитных полей способны вызывать дискомфорт, развитие психических заболеваний водителя, быть причиной

возникновения ДТП.

НАДЕЖНОСТЬ ТРАНСПОРТНОЙ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



Надежность эргатической системы - способность решать возложенные функции своевременно и точно, на протяжении заданного времени с минимальными затратами сил, средств, энергии.

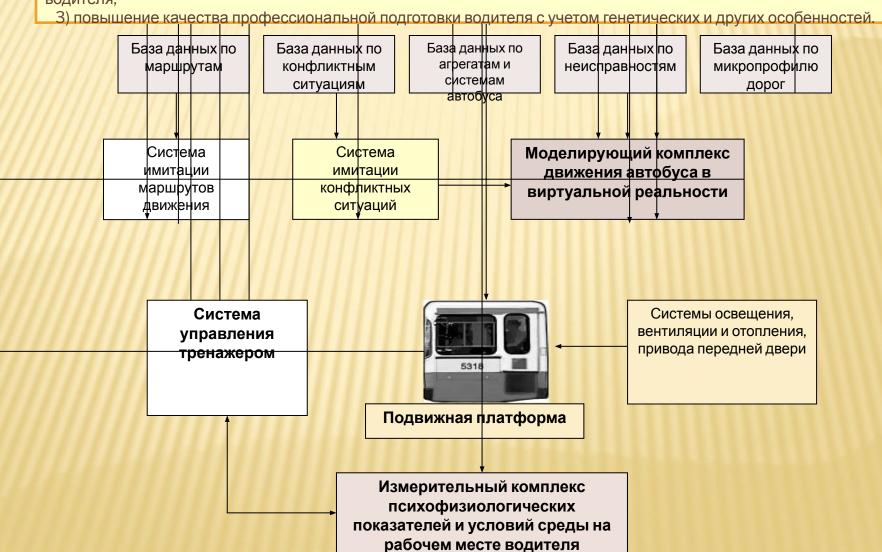
Показатели надежности:

- вероятность безотказной работы;
- среднее время безошибочной работы;
- частота отказов;
- среднее время восстановления;
- коэффициент готовности;
- вероятность своевременного выполнения задания.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМ АВТОБУСНОГО

Задачи ренажера с высоким уровнем адекватности воспроизведения реального окружения водителя:

- 1) исследование надежности отдельных технических звеньев системы: транспортного средства, дороги, системы управления движением и внешней среды;
- 2) изучение возможностей создания более благоприятных условий для работы на линии, сохранения здоровья водителя;



ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕМАТИКА НИР ПО ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

1. Развитие научной методологии обеспечения безопасности (устойчивости) ПТС «АТК-ОС» на разных уровнях детализации

- Раскрытие механизмов (моделирование) взаимодействия элементов ПТС «АТК-ОС» с учетом взаимного влияния друг на друга природной и антропогенной составляющей при наличии особых точек (бифуркаций) на траектории развития.
- Выявление тенденций использования природных ресурсов в ПТС «АТК-ОС» и разработка многоуровневого энергетического и материального балансов для поиска закономерностей и энергоэкологической оптимизации системы «АТК-ОС».
- Разработка методов учета влияния внешних (неконтролируемых) условий на функционирование ПТС «АТК-ОС».
- Разработка методов оценки и управления риском, связанным с транспортной деятельностью при сохранении устойчивости ПТС «АТК-ОС» с учетом развития техники и климатических изменений, эволюции взаимодействия транспорта с окружающей средой в пространстве и во времени.

2. Более полный учет «человеческого фактора» в алгоритмах управления объектами АТК

- Оценка влияния на надежность водителя и транспортной эргатической системы различных психофизиологических факторов, дорожной обстановки, технических средств помощи водителю, социальной и природной среды.
- Разработка методов оценки надежности диспетчеров в эргатических системах управления движением наземного транспорта на улично-дорожной сети.
 - Разработка апторитмов осмысленного поведения пиц принимающих

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!