



**Уральский
федеральный
университет**

имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина

**Институт Строительства
и Архитектуры**

**Всероссийская научная конференция
«РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУР»**

РОМТПЭСИ-2026

28–30 мая 2026 г., Екатеринбург



ИНФРАНЕТИКА — КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА, БЕЗОПАСНОСТИ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И РОСТА БЛАГОСОСТОЯНИЯ РЕГИОНОВ

С.А. Тимашев

timashevs@gmail.com

НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН, Екатеринбург, Россия
УрФУ, Екатеринбург, Россия

Если думаешь, что риск—фальшивка,
Липа, ложь или обман—
Он придет к тебе внезапно
И ограбит твой карман...

Иль посадит вас в зиндан...

Иль оденет вас в саван.

С.Тимашев

(Вольный перевод с английского:

«If you think that risk is phoney, it will come and take your money.»)

Основные задачи страны, поставленные Президентом России:

- **Сохранение народа России, рост СОПЖ до уровня стран с наибольшим долголетием;**
- **Устойчивый роста благосостояния ее граждан, ускоренный рост среднего класса, ликвидация бедности как таковой;**
- **Превращение РФ в богатую, по мировым стандартам, страну ;**
- **Долг академической и прикладной науки-- создавать эффективные инструменты и искать неиспользованные резервы для достижения этих целей.**

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (указ Президента РФ от 02.07.2021 г. № 400) – основополагающий документ, который отражает систему взглядов на обеспечение в Российской Федерации безопасности личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз во всех сферах жизнедеятельности:

- **военной, международной, пограничной;**
- ***экономической, энергетической, экологической;***
- ***демографической, этнической, религиозной;***
- **идеологической/информационной, психологической, интеллектуальной;**
- ***социальной, продовольственной, внутривнутриполитической.***

Стоимость среднестатистической жизни ССЖ одного гражданина России (оценка ЦЭМИ РАН, 2021 год)

Использовано четыре метода:

- на основе среднегодового денежного дохода за период ожидаемой продолжительности жизни --16,5 млн руб,
- на основе подушевого ВВП по отношению к годовой процентной ставке Центробанка --22,3 млн рублей,
- на основе подушевого ВВП с учётом разницы между ожидаемой продолжительностью жизни (СОПЖ) и средним возрастом в стране [произведение подушевого ВВП на разницу между СОПЖ (73 года) и средним возрастом в стране (40,4 года)] ---30,2 млн руб.,
- *с учётом государственных затрат на поддержание жизнедеятельности человека на протяжении всей жизни (от расходов на обучение до средней пенсии) по максимальной планке ---37,5 млн рублей.*
- Преждевременная смертность россиян (2019 г.) от основных заболеваний (субживучесть) и внешних причин обходится национальной экономике в 15–24 трлн руб./год.
- А в ценах 2026 года?

https://www.tbank.ru/invest/social/profile/Victoria_Business/27ff36d3-6b01-476a-a4e0-d18c6d72fbe8/?author=profile

ВЕЛИЧИНА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА РОССИИ, СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ и г. ЕКАТЕРИНБУРГА

- **В обиходе и в научной литературе часто звучит термин «человеческий капитал», который нужно сохранять и увеличивать.**
- **Важнейшей компонентой человеческого капитала является человеческая жизнь.**
- **Человеческая жизнь бесценна.**
- **Для макроэкономики нужен некоторый полезный эквивалент стоимости одной среднестатистической жизни (ССЖ).**
- **Существует множество противоречивых подходов к получению оценки ССЖ.**

ВЕЛИЧИНА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА РОССИИ, СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ и г. ЕКАТЕРИНБУРГА (продолжение)

Стоимость человеческого капитала (в ценах 2010 года, млрд. руб.) с учетом возраста [0-19]; [19-29]; [30-60]; [60+]:

		Россия	Свердл. обл.	Екатеринбург
	Всего, чел.	146 150 789	4 222 695	1 592 493
Q ₁	0-19	32 965 913	1 005 562	315 700
Q ₂	20-29	14 822 131	413 742	232 500
Q ₃	30-59	63 216 377	1 796 051	697 400
Q ₄	60+	35 146 368	1 007 340	346 893
	Стоимость человеческого капитала (в ценах 2010 г., млрд. руб.)	16 537 883,46	477 475,24	182 440,97

Стратегическим распоряжением Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года»), определено, что технологическое развитие Российской Федерации в среднесрочной перспективе будет находиться под воздействием, с одной стороны, ряда внешних и внутренних угроз технологического отставания и деградации российской экономики, с другой – открывающихся новых возможностей ускорения ее инновационно ориентированного роста.

Согласно этого распоряжения, к числу основных угроз относятся:

- *недостаточная способность национальной экономики адаптироваться к глобальным трендам, имеющим системный характер, что приводит к структурным деформациям экономики и повышает социальную напряженность;*
- *отставание от наиболее развитых стран в темпах инновационно ориентированного экономического роста, что обусловлено (1) низкой мотивацией разработчиков технологических решений к созданию соответствующих производств в силу слабой защищенности технологических предпринимателей, (2) недостатком финансовых ресурсов и (3) относительно небольшой емкостью внутреннего рынка высокотехнологичной продукции;*
- *отток талантливых и высококвалифицированных кадров за рубеж, уменьшающий конкурентоспособность российской экономики и возможности научного и технологического развития страны;*
- *нарушение функционирования производственных систем (разрыв производственных цепочек) под воздействием санкционных ограничений в области технологий.*

- В распоряжении Правительства РФ № 1315-р от 20 мая 2023 г. приоритетом технологической политики обозначено достижение технологического суверенитета – наличие (под национальным контролем) полного комплекта отечественных критических технологий, обеспечивающих ускоренное устойчивое развитие страны.
- В этом распоряжении ничего не сказано об опасности отставания в области создания отечественного ГИИ не в силу какого-то недогляда, а в силу скорости разработки ГИИ за рубежом. Только за последние 12 месяцев большая олигархическая пятерка США (Open AI, Anthropic, xAI, Google, Meta) затратила на разработку этой проблемы 350 млрд. ам. долларов, что на 100 млрд. ам. долларов больше ВВП Бельгии. Ускоренно разрабатывает свою ГИИ Китай (DeerSeek).
- В РФ на переднем крае находятся ГИИ Сбер (недавно продемонстрировал свой человекоподобный робот с ГИИ) и Яндекс. Президент России В. В. Путин отмечал:
- *«Страна, которая добьется наивысших успехов в создании искусственного интеллекта, станет «властелином мира».*

- Для достижения технологического суверенитета необходимо разработать новые, прежде всего сквозные, технологии, в том числе с использованием объяснимого ИИ.
- Сквозные технологии – это, по сути, междисциплинарные конвергентные МИБИКС-технологии. Их применение позволит существенно увеличить скорость адаптации отечественных компаний, корпораций и российской экономики в целом к глобальным трендам, повысить энергетическую эффективность, справиться с возникающим дефицитом ресурсов.
- Для создания отечественного ИИ, функционально идентичного лучшим образцам зарубежных ГИИ (DeerSeek, Open AI, Anthropic, xAI) и в те же сроки, необходимы экстраординарные усилия.
- В условиях СВО и санкционного давления страна не может тратить сотни миллиардов на разработку ИИ. Необходимо найти инновационные способы создания ГИИ, не уступающего зарубежным, при затратах в десятки, если не в сотни раз меньше.

Самый простой и эффективный способ роста благосостояния как отдельного человека, так и региона—не терять, что имеется и было накоплено, минимизировать потери, максимизировать выгоду.

- Высшее руководство страны успешно минимизирует все политические риски, стоящие перед РФ в ближней и, что исключительно важно, дальней перспективе. Под руководством Президента России:
- МИД, СВР и МО минимизируют и разрешают международные угрозы и конфликты;
- МВД, Росгвардия и ФСБ предотвращают и минимизируют последствия криминальных действий и терроризма;
- Мин ЧС работает над минимизацией потерь и ликвидацией последствий, вызванных природными катастрофами (землетрясения, наводнения, ураганы), и техногенными авариями (пожары, взрывы, загрязнения окружающей среды);
- Темпы и результаты исследований академической и прикладной рискологии отстают от скорости возникновения новых рисков, как входящих, так и не входящих в номенклатуру этих и других министерств и ведомств.

- При этом *незаметными*, вне поля зрения лиц, принимающих решения (ЛПР) на региональном, муниципальном и корпоративном уровнях, остаются многие *повседневные антропогенные и социально-производственные риски*, которые ежедневно, если не ежечасно, должны предотвращаться, а их последствия (в случае их реализации) минимизироваться.
- Пренебрежительное отношение к риску, как таковому, все еще наблюдающееся в значительной части Российского общества и его элиты, необходимо преодолевать системно, каждый раз при принятии сиюминутных повседневных, но тем не менее, судьбоносных и затратных решений.
- В качестве ориентира и критерия управления во главу угла необходимо поставить среднюю ожидаемую продолжительность жизни среднестатистического гражданина Российской Федерации (СОПЖ) в добром здравии и ИКЖ, чтобы осуществлять прямое управление целевыми параметрами нации.

- В принципе, каждый человек относится к категории ЛПР, поскольку в повседневной жизни он в автоматическом режиме принимает решения, которые влекут за собой или уменьшают те или иные риски. Самый простой пример—переход через улицу в установленном и установленном месте.
- Более серьезные, порой судьбоносные, решения принимают ЛПР, ответственные за других людей, за государственную, муниципальную или частную собственность, за системы жизнеобеспечения, производственные, транспортные и другие системы. Иными словами, за общество и всю искусственную природу.

Основной тезис моего доклада:

- *Ключевым инструментом роста благосостояния людей и Российского общества является зонтичная наука инфранетика, которая позволяет эффективно управлять второй, искусственной природой, которая состоит из множества социотехнических инфраструктур, по обобщённым критериям риска.*
- **Основная проблема, которая стоит перед инфранетикой/ рискологией—формализация концепции риска, которая позволяет вычислять уровень риска как для отдельных инфраструктур, так и для инфраструктур локального, регионального, странового и межконтинентального калибра.**

- **Позволит сменить парадигму в Российской культуре: использование слова «авось» станет неприличным**
- **Уменьшение уровня человеческого риска на 1% приведет к сохранению не менее 3-5 триллионов рублей человеческого капитала ежегодно**
- **Прирост *истинного* ежегодного ВВП увеличится на !! %**
- **Существенно улучшится физическое, когнитивное и социальное общественное здоровье**

I. В современном мире, где технологии, климат и геополитика стремительно меняются, *способность правильно (и быстро) оценивать и парировать риски становится ключевой основой устойчивого развития.* Риск представляет собой *нетривиальное сочетание* вероятности реализации опасного, как правило, многомерного события и тяжести комплексного последствия этого события для каждого человека, населения, экономики, и экосистем в целом.

От сложных рисков переднего края развития четвёртого технологического уклада, никто не защищён, они характеризуются качественно большей неопределённостью, латентны, не воспринимаются органами чувств, выходят за пределы пространства конкретных предприятий и времени их функционирования, имеют глобальный вневременной характер и проникают практически во все сферы жизни и, одновременно, во многом обусловлены вмешательством человека в природу.

Поэтому современное общество риска характеризуется институциональной неопределённостью социально-экономических и культурных условий производства.

Современные технологии, необходимые для производства конкурентоспособной продукции и качественного жизнеобеспечения современного общества риска, реализуются с помощью систем взаимозависимых инфраструктур.

Они являются основой экономики, средством устойчивого роста ВВП, средней продолжительности жизни здорового населения и показателем благосостояния и могущества страны.

Ни власть, ни промышленность, ни академические учреждения не могут себе позволить проигнорировать наблюдаемое наступление комбинации возможностей и рисков, которая сопровождает возникновение инфраструктур нового поколения, основанных на цифровизации, роботизации, блокчейне, интернете вещей, больших данных, квантовых компьютерах и искусственном интеллекте.

Сама структура и фактура Российского общества будет определяться производительностью и услугами этих инфраструктур.

Широчайший круг междисциплинарных задач, порожденных бурным ростом новых типов и видов инфраструктур, и необходимость осознания их роли в устойчивом развитии современного общества риска привели к появлению (в 2016 году) новой синтетической (зонтичной) дисциплины *инфранетики (инфраструктуры + кибернетика)*¹.

Под зонтик инфранетики встают все знания, которые необходимы при решении задачи критичных инфраструктур, с обязательным указанием их связи между собой.

Основой инфранетики являются конвергентные МИБИКС-технологии (стохастическая механика и дизайн, объяснимый искусственный интеллект, прикладная биология, информатика, когнитивные и социальные науки).

¹ Тимашев С.А. Инфраструктуры. Часть III. Книга 1. Инфранетика. Рискология. Говернанс. Екатеринбург, УрО РАН, АО Уральский Рабочий, 2025, 751 с.

Инфранетика призвана гармонизировать коллективное управление (говернанс) инфраструктурой территорий, регионов и городов, вне зависимости от численности их населения, по обобщённым критериям риска, посредством управления второй природой — системами взаимозависимых социотехнических инфраструктур в условиях рыночной экономики, на основе следующих региональных/обобщенных критериев риска:

- ✓ средняя ожидаемая продолжительность жизни в добром здравии (РСОПЖ);**
- ✓ региональный/ муниципальный индекс качества жизни (РИКЖ);**
- ✓ живучесть взаимозависимых систем ВКИ;**
- ✓ энтропия создания и деградации региональной системы ВКИ;**
- ✓ социальная энтропия в пределах нормы;**
- ✓ величина вредоносного следа региональных инфраструктур.**

К достижениям инфранетики на современном этапе её развития можно отнести [1]:

- **методы описания всех видов неопределённостей (в том числе, эпистемных и алеаторных) и анализа их растекания по алгоритму оценки риска инфраструктуры;**
- **методику построения стохастического жизненного цикла стратегически важных инфраструктур;**
- **способы оценки ущерба, связанного с гибелью, физическими, когнитивными и социальными травмами и болезнями людей в результате функционального отказа инфраструктуры, аварии или катастрофы;**
- **концепцию и методологию управления риском по региональным критериям СОПЖ и ИКЖ;**
- **анализ применимости концепции хрупкости и антихрупкости к эксплуатации инфраструктур и их систем;**
- **понятие, концепцию, классификацию суб- и супраживучести (функциональная, когнитивная, социальная), способы их исследования и применения при управлении социально-технологическими системами;**
- **энтропийно-вероятностный подход к анализу риска сложных инфраструктур и мегаполисов и взаимозависимости их элементов;**

- **энтропийную методику исследования активности горожан после крупной аварии на основе социальных сетей;**
- **концепцию вредоносности функционирующих инфраструктур (углеродный след, травматизм, смертность);**
- **особенности применения объяснимого ИИ в задачах риск-ориентированных диагностики, мониторинга, мейнтенанса и говернанса стратегически важных инфраструктур;**
- **методику оптимизации риск-ориентированной эксплуатации критичных инфраструктур как функции времени, которая в явном виде связывает вероятностные и экономические параметры их функционирования;**
- **основы оптимального управления (говернанса) когнитивными и творческими компонентами региона/города/стратегической инфраструктуры с использованием технологии блокчейн;**
- **анализ эмпирического материала, показывающего, что несмотря на то, что человек — наиболее опасный компонент любой инфраструктуры, усилия, затрачиваемые в настоящее время на минимизацию вредной составляющей его деятельности, совершенно не адекватны этой опасности.**

Одним из важнейших приложений этой синтетической науки является придание свойства (супра)живучести энергетической, транспортной, промышленной, строительной, социально-когнитивной инфраструктурам с целью обеспечения повышения качества жизни жителей регионов и городов.

Существующая структура РАН, построенная, в основном, на давно устоявшейся классификации естественных и гуманитарных наук, плохо приспособлена для исследования таких, изначально транс- и междисциплинарных, задач.

Используя эти достижения, полученные за последние 10 лет [1], НИЦ УрО РАН выполнил целую серию работ, направленных на устойчивое, безопасное развитие регионов, метрополий, муниципалитетов, корпораций, в том числе:

- разработка стратегии трансформации Иссык-Кульской области Республики Кыргызстан в супраживучий безопасный регион;**
- оценка структурной надежности ЭЭС Республики Коми;**
- выявление белых пятен в фундаментальных и прикладных знаниях, которые не позволяют решить многие актуальные задачи надежности, живучести и безопасности инфраструктур.**

- ✓ По заданию Администрация столицы Урала НИЦ УрО РАН разработал первые в истории города стратегический план развития г. Екатеринбурга до 2020 г. и 2030 гг., и его паспорт безопасности.
- ✓ НИЦ УрО РАН также разработал по заказам паспорта безопасности для многих других муниципальных образований Среднего Урала.
- ✓ По заданию Администраций Правительства Свердловской области и г. Екатеринбурга, НИЦ УрО РАН разработал первые в истории планы по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ПЛАРН) для территорий Свердловской области и г. Екатеринбурга.
- ✓ Для многих опасных производственных объектов Среднего Урала, в том числе, Белоярской АЭС, разработаны паспорта безопасности, ПЛАРН, декларации промышленной безопасности и планы мероприятий по локализации и ликвидации аварий.

Уникальность этих разработок состоит в том, что в них дается прогнозирование показателей риска на территории МО (в том числе, риска железнодорожных аварий), оценка уровней защиты потенциально опасных объектов (ПОО), и адаптация моделей риска к потребностям ПОО.

Заслуживают упоминания:

(1) методика оптимальной эксплуатации системы водоснабжения с применением искусственных нейронных сетей по критериям надежности, живучести и безопасности, разработанная для г. Камышлова, но пригодная для всех городов Среднего Урала. Ее применение позволит повысить качество эксплуатации трубопроводных инфраструктур ЖКХ и достичь технологического суверенитета в этой области;

(2) автоматизированная методика энтропийной оценки социально-когнитивных изменений общества и ущербов от природно-техногенных конфликтных и чрезвычайных ситуаций на основе сбора данных из социальной сети «ВКонтакте»;

(3) методики оценки и прогнозирования живучести и безопасности умных городских инфраструктур при действии природных и техногенных стрессоров, которые позволяют осуществлять говернанс урбанистических инфраструктур.

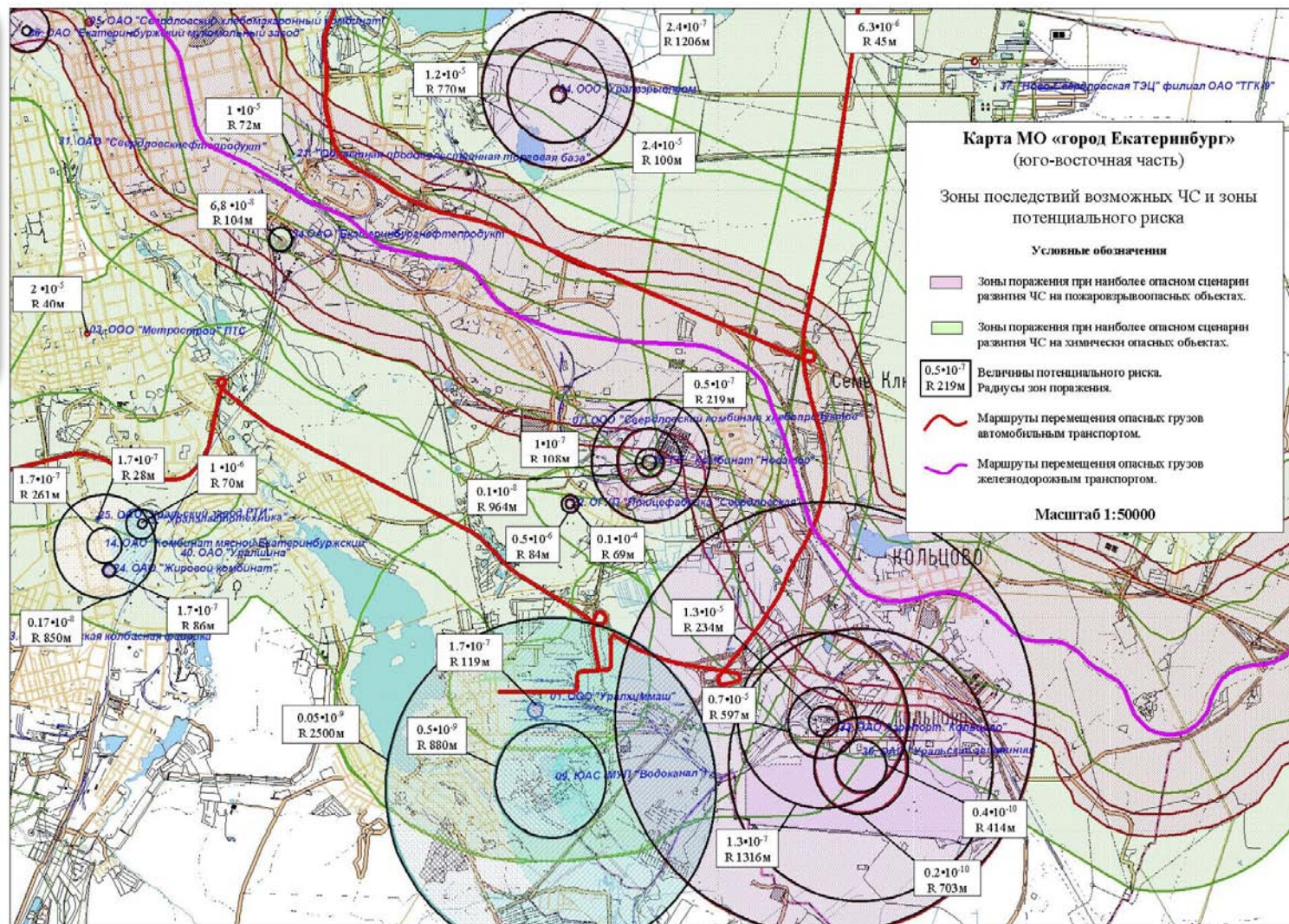
В настоящее время НИЦ совместно с УрГУППС МЧС и Президентом Союза нефтегазопромышленников России, готовят к выпуску два тома «Безопасность Уральского федерального округа» (входят в многотомную серию «Безопасность России», которая издаётся с 1998 г. по рекомендациям Совета Безопасности и Управления делами Президента РФ).

Эти книги посвящены вопросам антропогенной, техногенной и природной безопасности всех субъектов УрФО.

Зоны последствий возможных ЧС и зоны потенциального риска юго-восточной части г. Екатеринбурга

2006 г.

Паспорт
безопасности
города
Екатеринбурга



Участие в региональных и федеральных проектах

2007 г.

План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ПЛАРН) на территории Свердловской области

Разработан первый ПЛАРН для территории Свердловской области

обязательный документ для организаций, работающих с углеводородами (добыча, транспортировка, хранение, реализация).



Цель: определяет порядок действий и мероприятий, направленных на предупреждение, локализацию и ликвидацию разливов нефти и нефтепродуктов на производственных, промышленных и других видах объектов.



Содержание: меры по недопущению аварий; организация действий для сбора разлитой нефти; мероприятия по ликвидации последствий.



Заказчик: Администрация Правительства Свердловской области.



Учено около 1000 потенциально опасных объектов

Участие в региональных и федеральных проектах

2007 г.

План по
предупреждению
и ликвидации
разливов нефти и
нефтепродуктов
(ПЛАРН) на
территории
г. Екатеринбург

Разработан первый ПЛАРН для территории г. Екатеринбурга



Заказчик: Администрация г. Екатеринбурга.



П Л А Н
по предупреждению и ликвидации
разливов нефти и нефтепродуктов
на территории муниципального
образования «город Екатеринбург»

Книга 1
Общая часть

г. Екатеринбург
2007 г.



П Л А Н
по предупреждению и ликвидации
разливов нефти и нефтепродуктов
на территории муниципального
образования «город Екатеринбург»

Книга 2
2. Оперативная часть
3. Ликвидация последствий ЧС(Н)
4.1 Графическая часть

г. Екатеринбург
2007 г.



П Л А Н
по предупреждению и ликвидации
разливов нефти и нефтепродуктов
на территории муниципального
образования «город Екатеринбург»

Книга 3
4. Обязательные приложения
5. Рекомендуемые приложения

г. Екатеринбург
2007 г.

Участие в региональных и федеральных проектах

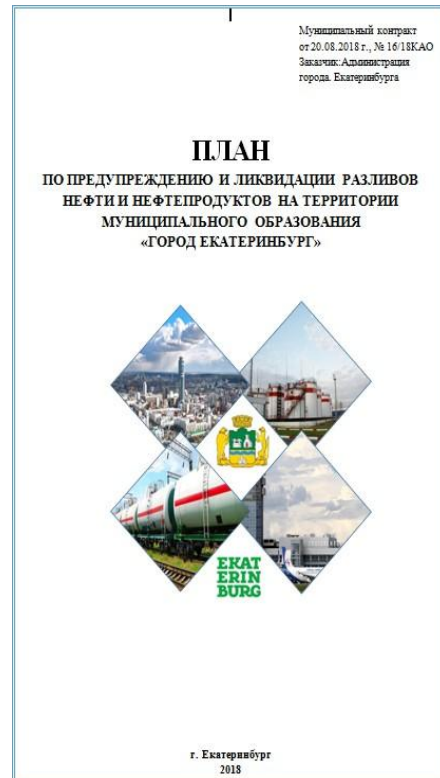
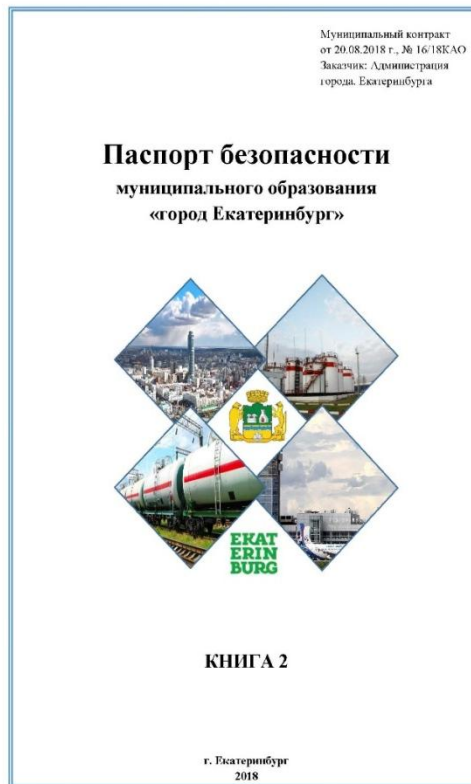
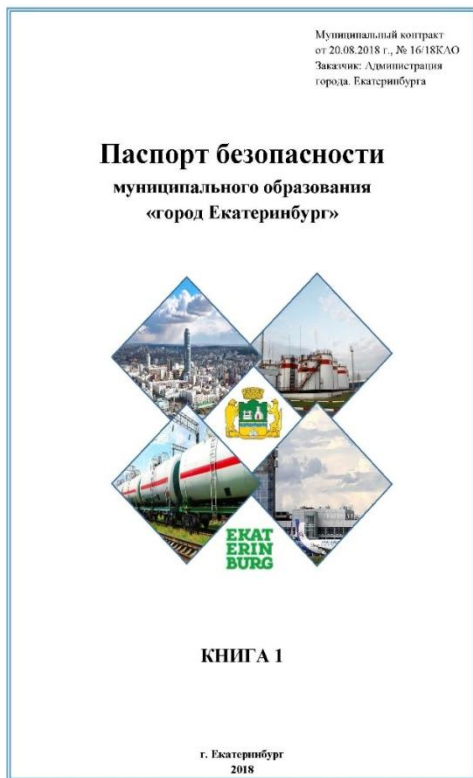
2018 г.

Паспорт
безопасности
города
Екатеринбурга

План по
предупреждению
и ликвидации
разливов нефти и
нефтепродуктов
(ПЛРН) на
территории
г. Екатеринбурга



Заказчик: Администрация г. Екатеринбурга



Участие в региональных и федеральных проектах

2010 - 2018 гг.

Стратегический план
развития г. Екатеринбурга
до 2020 г. (первый в
истории г. Екатеринбурга)

Стратегический план
развития г. Екатеринбурга
до 2030 г.

Сотрудники НИЦ входят в состав рабочей группы по разработке раздела «Защита от чрезвычайных ситуаций и совершенствование гражданской обороны в муниципальном образовании «город Екатеринбург».



Участие в региональных и федеральных проектах

2025 г.

Проекты НИЦ,
входящие в
Инновационный
паспорт города
Екатеринбурга за
2025 год

Паспорт безопасности территории муниципального образования (МО).



Цель: обеспечение контроля за своевременным и полным осуществлением мер по предупреждению, снижению риска и смягчению последствий ЧС на территории МО.



Уникальность проекта: прогнозирование показателей риска на территории МО, учитывающее динамический подход к оценке риска для авто- и ж/д транспортирования опасных грузов, оценку уровней защиты потенциально опасных объектов (ПОО), изменения частот отказов оборудования, построение моделей в режиме прогнозирования и диагностики и их адаптацию к потребностям ПОО.

Участие в региональных и федеральных проектах

2025 г.

**Проекты НИЦ,
входящие в
Инновационный
паспорт города
Екатеринбурга за
2025 год**

Прогнозирование риска железнодорожных аварий и экспертная оценка уже случившихся аварий при транспортировании опасных грузов с помощью сетей Байеса – методика анализа безопасности и оценки риска железнодорожного транспортирования опасных грузов с учетом неопределенности исходных данных, причинно-следственных связей событий для лиц, принимающих решения, на потенциально опасных объектах (ПОО).

Методика оптимальной эксплуатации систем водоснабжения с применением искусственных нейронных сетей по критериям надежности, живучести и безопасности. Достижение технологического суверенитета в области ЖКХ городов Среднего Урала, повышение качества эксплуатации трубопроводных инфраструктур ЖКХ.

Методики оценки и прогнозирования устойчивости городских инфраструктур к нагрузке от природных и техногенных воздействий. Позволяют осуществлять: диагностику, мониторинг, управление, техобслуживание и ремонт инфраструктурных систем; Направлены на: безопасность, надежность, живучесть, долговечность, целостность и стратегическую готовность городских инфраструктур.

Многотомная серия «Безопасность России»

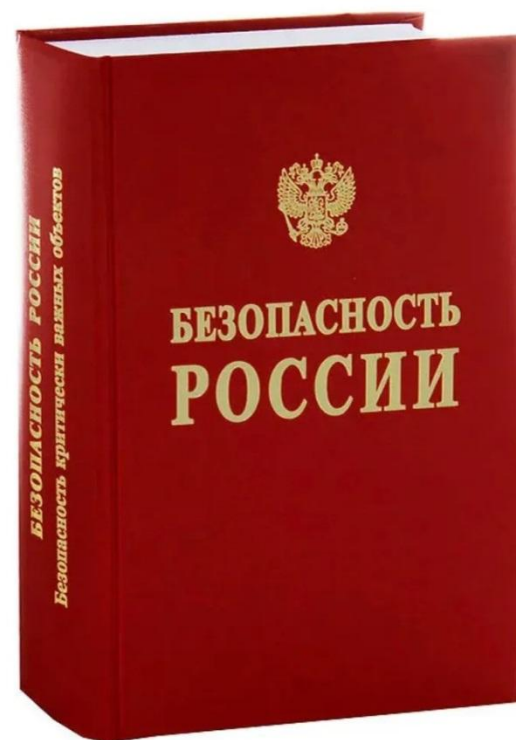
2026 г.

Два тома
«Безопасность
Уральского
федерального
округа»

Руководителем
авторского
коллектива этих
томов является
научный
руководитель НИЦ
Тимашев Святослав
Анатольевич

Многотомная серия «Безопасность России» издаётся с 1998 г. по рекомендациям Совета Безопасности и Управления делами Президента РФ.

В настоящее время сотрудники НИЦ совместно с МЧС и Президентом Союза нефтегазопромышленников России, готовят к выпуску **два тома «Безопасность Уральского федерального округа»**, посвященные вопросам антропогенной, техногенной и природной безопасности всех шести субъектов Уральского федерального округа. Эти тома будут содержать информацию о всех техногенных и природных угрозах, методах их прогнозирования, предотвращения, минимизации последствий и адаптации.



Межведомственный экспертный совет

- Сотрудники НИЦ входят в состав Межведомственного экспертного совета (МЭС) по безопасности морских подводных трубопроводов и объектов.
- Основная деятельность МЭС – разработка и экспертная оценка проектов нормативно-методических документов, методов и технологий по обеспечению безопасности и повышению защищенности от аварий морских подводных трубопроводных систем на всех стадиях их жизненного цикла, включая проектирование, строительство, эксплуатацию, реконструкцию, консервацию и ликвидацию.



Сотрудничество с Белоярской Атомной электростанцией (АЭС)

2017 г.

Паспорта
безопасности
опасных
производственных
объектов

По заданию филиала АО «Концерн Росэнергоатом» Белоярская АЭС сотрудниками НИЦ разработаны паспорта безопасности опасных производственных объектов:

- Площадки хранения мазутного топлива,
- Склада горюче-смазочных материалов комплекса теплоснабжения энергоблока №4,
- Хлораторной насосной станции 3-го подъема.



Сотрудничество с Белоярской Атомной электростанцией (АЭС)

2018 г.

План по
предупреждению
и ликвидации
разливов
нефтепродуктов

По заданию филиала АО
«Концерн Росэнергоатом»
Белоярская АЭС сотрудниками
НИЦ разработан **План по
предупреждению и
ликвидации разливов
нефтепродуктов на складе
горюче-смазочных материалов
теплоснабжения энергоблока
№4 Белоярской АЭС.**



 **РОСЭНЕРГОАТОМ**
Федеральное государственное унитарное предприятие

 **БЕЛОЯРСКАЯ
АЭС**

Акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и
тепловой энергии на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Генерального директора -
директор филиала АО «Концерн
Росэнергоатом» Белоярская АЭС

 И.И. Сидоров
2018 г.

**ПЛАН
ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ
НЕФТЕПРОДУКТОВ НА СКЛАДЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЭНЕРГОБЛОКА №4
БЕЛОЯРСКОЙ АЭС**

Рег. № _____ от «___» _____ 2018 г.
Главное управление МЧС России по Свердловской области

Рег. номер № _____ от «___» _____ 2018 г. Распространяется на: _____

Вводится в действие с «___» _____ 2018 г.

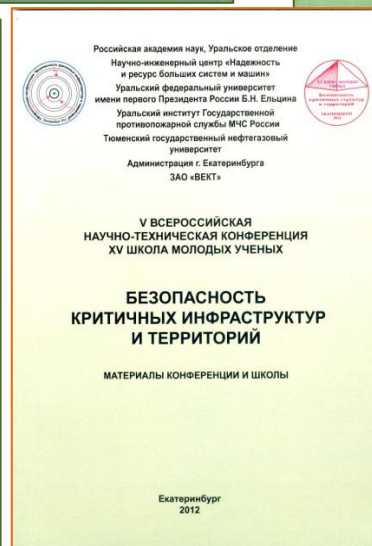
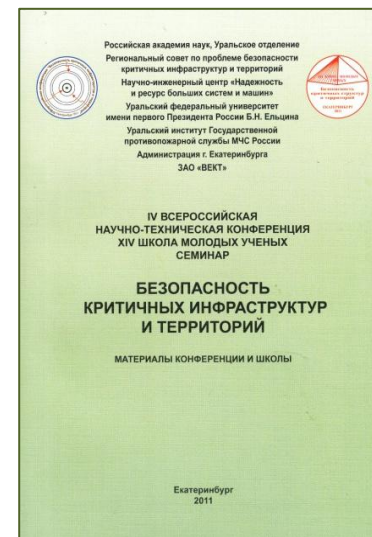
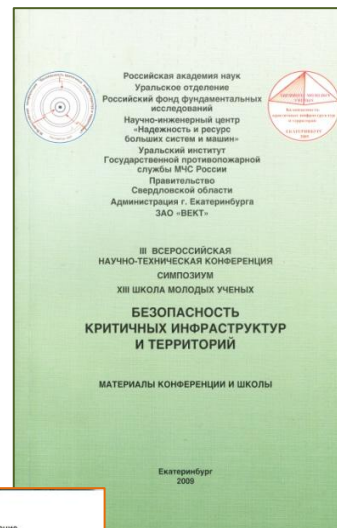
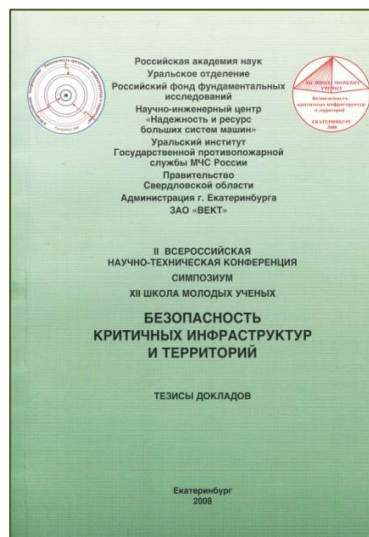
г. Заречный, 2018 г.

Организация конференций и школ молодых ученых

2007 - 2018 гг.

Всероссийские конференции с международным участием и Школы молодых ученых

Безопасность критических инфраструктур и территорий



Со-организация конференций и школ молодых ученых

2018 - 2026 гг.

**Совместно с Институтом
строительства и
архитектуры Уральского
федерального
университета**

2018 г. Всероссийская конференция с международным участием «Инфранетика: наука и конвергентные технологии 21-го века», г. Екатеринбург;

2018 г. Международная конференция «Проблемы безопасности стратегических критичных инфраструктур» SAFETY2018, г. Екатеринбург;

2021 г. Международная конференция «Проблемы безопасности строительных критичных инфраструктур» SPCECI2021, г. Екатеринбург;

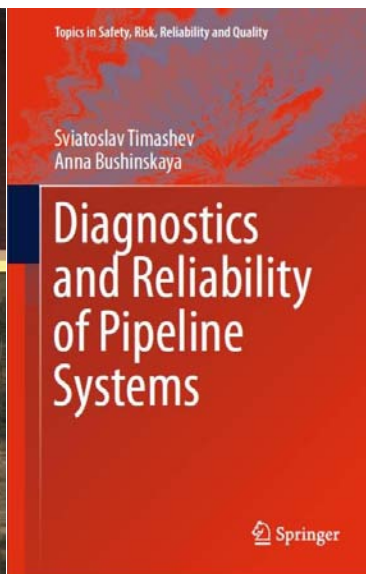
2023 г. Школа молодых учёных «Безопасность критичных инфраструктур и территорий», проводимая в рамках Международной конференции «Проблемы безопасности строительных критичных инфраструктур» — SPCECI2023, г. Екатеринбург;

2024 г. Международная конференция «Актуальные вызовы архитектурно-строительной науки — 2024» — CCACES-2024, Астана — Бишкек — Екатеринбург — Чжэнчжоу;

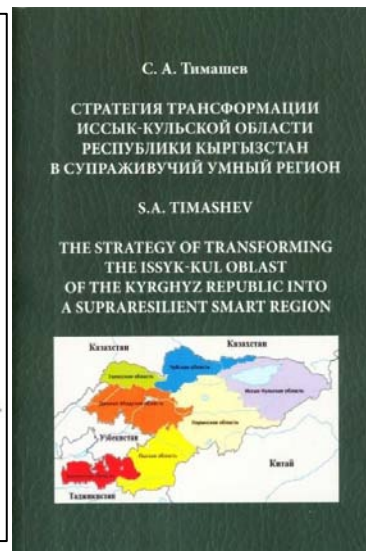
2026 г. Международная конференция «Актуальные вызовы архитектурно-строительной науки — 2026» — CCACES-2026, Астана — Бишкек — Екатеринбург — Чжэнчжоу;

2026 г. Всероссийская научная конференция с международным участием и школа молодых ученых «Риск-ориентированные междисциплинарные технологии проектирования и эксплуатации социотехнических инфраструктур: РОМТПЭСИ-2026», г. Екатеринбург.

Перечень основных научных публикаций за последние годы



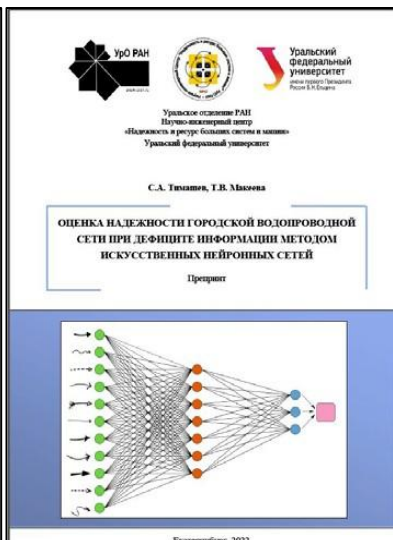
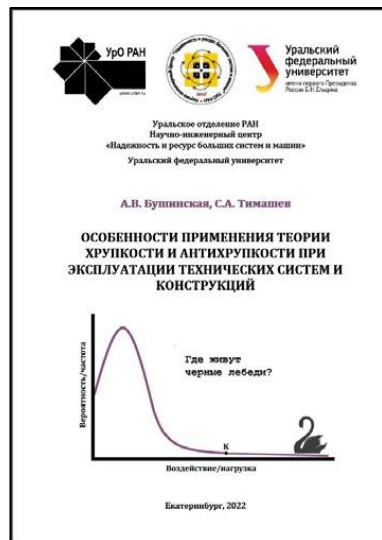
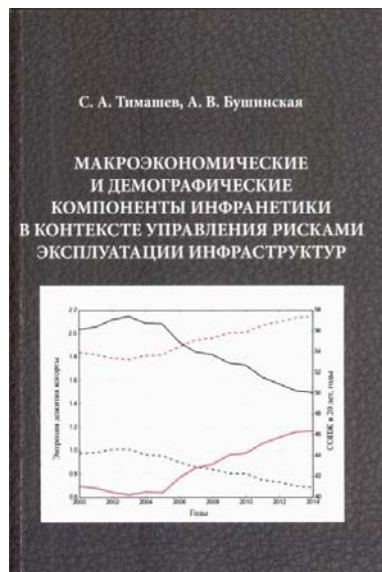
- Тимашев С.А., Бушинская А.В., Малюкова М.Г., Полуян Л.В. Целостность и безопасность трубопроводных систем. Екатеринбург: УрО РАН, 2013. – 589 с.
- Timashev S., Bushinskaya A. Diagnostics and reliability of pipeline systems. Springer, 2016. – 408 pages. – DOI: 10.1007/978-3-662-46309-3
- Тимашев С.А., Похабов Ю.П. Проблемы комплексного анализа и оценки индивидуальной конструкционной надёжности космических аппаратов (на примере поворотных конструкций). Екатеринбург: АМБ, 2018. – 38 с.



- Тимашев С.А. Стратегия трансформации Иссык-Кульской области республики Кыргызстан в супраживучий умный регион. The strategy of transforming the Issyk-Kul oblast of the Kyrgyzstan republic into a supresilient smart region. Екатеринбург, 2019. – 68 с.

Перечень основных научных публикаций за последние годы

- Тимашев С.А., Бушинская А.В. Макроэкономические и демографические компоненты инфранетики в контексте управления рисками инфраструктур. Екатеринбург, 2019. – 92 с.
- Тимашев С.А. Инфранетика – зонтичная наука о говернансе второй природой. Екатеринбург: Уральский рабочий, 2022. – 80 с.
- Бушинская А.В., Тимашев С.А. Особенности применения теории хрупкости и антихрупкости при эксплуатации технических систем и конструкций. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2022. – 80 с.
- Тимашев С.А., Макеева Т.В. Оценка надежности городской водопроводной сети при дефиците информации методом искусственных нейронных сетей. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2023. – 78 с.

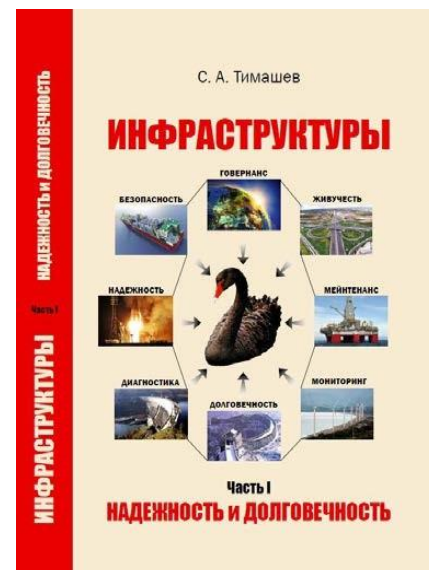
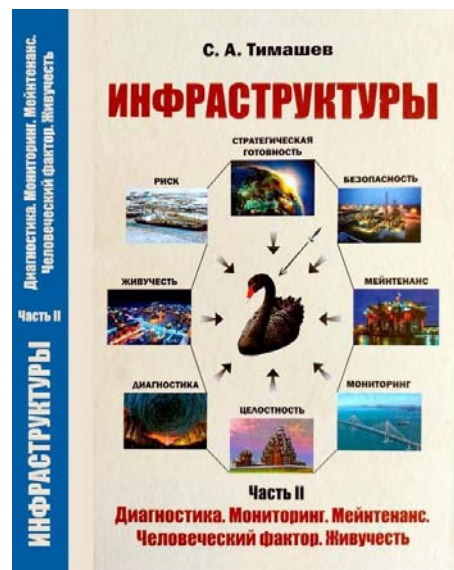
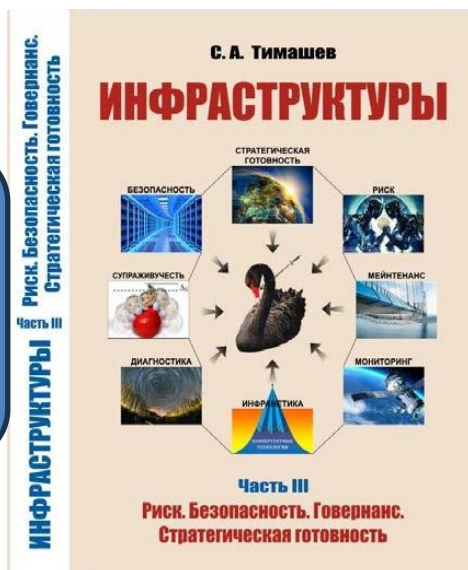


Трехтомное издание «Инфраструктуры»

- Тимашев С.А. Инфраструктуры. В 3 частях. Том I. Надёжность и долговечность. Екатеринбург, 2016. – 534 с.
- Тимашев С.А. Инфраструктуры. В 3 частях. Том II: Диагностика. Мониторинг. Мейнтенанс. Человеческий фактор. Живучесть. Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 696 с.
- Тимашев С.А. Инфраструктуры. В 3 ч. Том III. Книга 1. Инфранетика. Рискология. Говернанс. Екатеринбург: АО «ИПП «Уральский рабочий», 2025. – 751 с.



На
руководитель
НИЦ собрал
весь свой
огромный
научный опыт
В ЭТОМ



Научно-образовательная деятельность



Аспирантура НИЦ:

По направлениям подготовки научных и научно-педагогических кадров:

- 01.06.01 Математика и механика;
- 20.06.01 Техносферная безопасность.

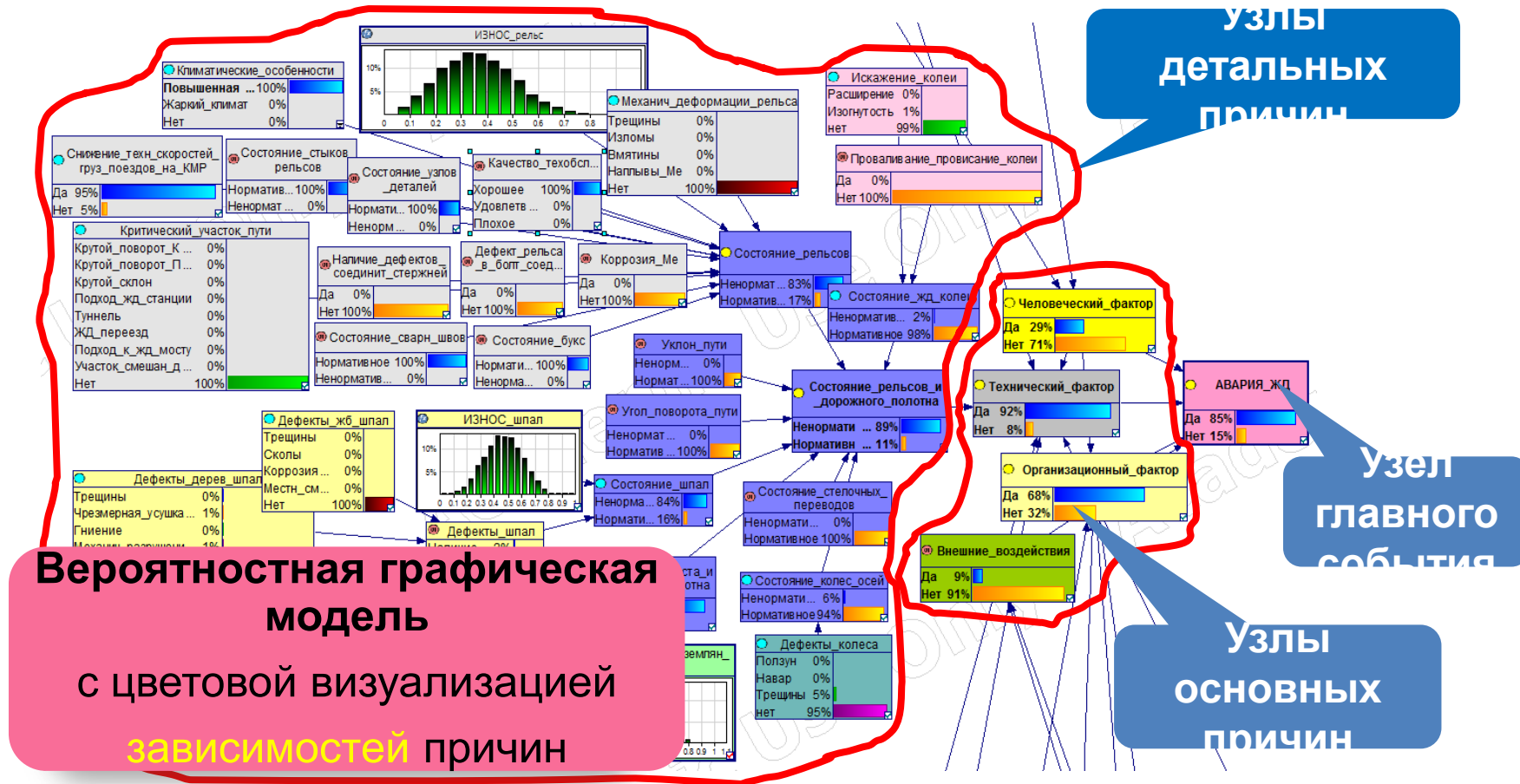
Специальности, по которым присуждаются ученые степени:

- 1.1.7 Теоретическая механика, динамика машин;
- 2.4.10 Техносферная безопасность (в энергетике).

Кандидатские работы выпускников – это решения практических задач оценки безопасности реальных потенциально опасных объектов в различных отраслях промышленности.

Фрагмент кандидатской работы по специальности «Техносферная безопасность»

Пилотный проект на Свердловской железной дороге - система своевременного предупреждения и прогнозирования риска возникновения опасных состояний на составляющих объектах Российских железных дорог.



Фрагмент байесовской сетевой модели для задач по предупреждению аварий на железной дороге

Научно-образовательная деятельность



Магистратура

2012 - 2025 гг.

Совместно с Институтом
строительства и
архитектуры Уральского
федерального
университета

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Сотрудники НИЦ, которые являются также преподавателями УрФУ, с 2012 г. разработали и преподавали магистерские программы, реализуемые на кафедре «Системы автоматизированного проектирования объектов строительства» института Строительства и Архитектуры Уральского федерального университета:

- «Безопасность строительных критических инфраструктур и территорий»;
- «Информационные технологии в управлении безопасностью потенциально опасных строительных объектов и территорий».

Научно-образовательная деятельность



Магистратура

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

В 2005 г. сотрудники НИЦ разработали новую магистерскую программу:

**«Искусственный интеллект в инжиниринге
строительных объектов»**

**Научным руководителем магистратуры является
научный руководитель НИЦ Тимашев С.А.**

Главной особенностью программы является системный подход, основанный на изучении последних научно-практических достижений мирового уровня в области применения методологии анализа риска и методов искусственного интеллекта в строительной отрасли.

2025 – по н.в.

Совместно с Институтом
строительства и
архитектуры Уральского
федерального
университета

Научно-образовательная деятельность



Магистратура «Искусственный интеллект в инжиниринге строительных объектов»

2025 – по н.в.

Совместно с Институтом
строительства и
архитектуры Уральского
федерального
университета

Сотрудники НИЦ читают лекции по следующим дисциплинам:

- Основы теории безопасности строительных критичных инфраструктур;
- Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций;
- Промышленная безопасность опасных производственных объектов;
- Основы прикладной теории искусственного интеллекта;
- Основные принципы надзора и экспертной деятельности по промышленной безопасности опасных производственных объектов;
- Методы количественной оценки риска аварий на опасных производственных объектах;
- Риск-анализ нефтегазопроводов и других транспортных систем.

Магистранты применяют полученные знания и умения на реальных высокорисковых промышленных объектах как Свердловской области, так и других субъектах Российской Федерации.

II. Дизайн любой многокомпонентной распределенной биогео-технической системы *социум — человек — критичная инфраструктура — среда (СЧИС)*, и её эксплуатация на жизненном цикле, реализуются, в конечном счете, как управление природно-техногенным или антропогенным риском.

Такая киберфизическая или социотехническая система инфраструктур должна обеспечивать стабильное функционирование какого-либо ПОО или отрасли индустрии, поддерживать жизнедеятельность населения и устойчивое развитие территории его проживания.

Актуальность и практическая ценность фундаментальных и прикладных исследований в этой области очевидна:

уменьшение риска приводит к увеличению средней ожидаемой продолжительности жизни населения в добром здравии и увеличению регионального валового продукта.

© Гимашев С.А., 2026

А это и есть императивные цели региона и государства.

Развитие современной теории риска отстает от скорости возникновения новых типов угроз.

Уровень внимания к природно-техногенным, антропо-техногенным, и злонамеренным угрозам – рискам, характерных для региональных, муниципальных, а также отраслевых/корпоративных систем, взаимозависимых критичных и стратегически важных инфраструктур, зачастую ниже уровня их важности.

Практика эксплуатации таких систем показывает, что существуют белые пятна и зияющие пробелы в знаниях о рисках их жизненного цикла: способах их описания, изучения, и минимизации.

Лица, принимающие ответственные решения (ЛПОР), на корпоративном, муниципальном или региональном уровне, зачастую не имеют инструментов, позволяющих принимать всесторонне взвешенные решения в отношении рисков, связанных с нарушениями функционала вверенных им объектов.

Ошибки в принятии решений становятся все дороже, особенно, для будущих поколений.

Все острее ощущается необходимость ускоренного развития фундаментальных, фундаментальных ориентированных и прикладных задач анализа и синтеза риска искусственной (второй) природы.

В условиях, когда способность социума предотвратить гибель или (физические или когнитивные) травмы людей конечна и ограничена его способностью создавать общественное богатство, центральной проблемой управления величиной оцененного потенциально-возможного ущерба (риска) становится

оптимизация распределения (объема, места и времени приложения) ограниченных ресурсов на нужды безопасности, что эквивалентно уменьшению всяческих последствий всех видов отказов инфраструктур за счет применения оптимального предсказательного проактивного мейнтенанса, а также средств защиты.

Рискология как наука, входящая в состав инфранетики, исследующая природу, структуру и последствия риска возникающего при эксплуатации инфраструктурных систем,

- (1) создает методы и средства идентификации, классификации, анализа и оценки его источников и факторов;**
- (2) формирует принципы и оценки социальной приемлемости различных видов рисков, а также подходы к прогнозированию и управлению рисками в целом,**
- (3) играет ключевую роль в современном обществе, поскольку помогает системно анализировать, прогнозировать и минимизировать угрозы в условиях неопределенности.**

Рискология предоставляет инструменты для принятия обоснованных решений. Без нее общество рискует действовать вслепую, увеличивая уязвимость перед кризисами.

Рискология не просто констатирует опасности, но и исследует их взаимосвязи, например, как искусственный интеллект создает новые этические дилеммы.

Рискология становится неотъемлемой частью стратегического мышления ЛПР, позволяя обществу адаптироваться к непредсказуемым переменам.

III. Для достижения технологического суверенитета необходимо разработать новые, прежде всего сквозные, технологии, в том числе с использованием объяснимого ИИ.

Сквозные технологии – это, по сути, междисциплинарные конвергентные технологии.

Их применение позволяет существенно увеличить скорость адаптации отечественных компаний, корпораций и российской экономики в целом к глобальным трендам, повысить энергетическую эффективность, справиться с возникающим дефицитом ресурсов.

Для создания отечественного генеративного искусственного интеллекта (ГИИ), функционально идентичного лучшим образцам зарубежных ГИИ (DeepSeek, Open AI, Anthropic, xAI и др.) и в те же сроки, необходимы экстраординарные усилия.

В условиях СВО и санкционного давления страна не может тратить триллионы на разработку ГИИ.

Необходимо найти инновационные способы создания ГИИ, не уступающего зарубежным, при затратах в десятки, если не в сотни раз меньше.

Неконтролируемое, квантовое развитие и применение ГИИ, вызвало появление совершенно нового типа рисков, связанных с так называемыми галлюцинациями ИИ, когда ИИ неправильно или ошибочно/преднамеренно выполняет задаваемые ему промпты, придумывает несуществующие факты, публикации и др.

Разработка методов выявления таких галлюцинаций, и ликвидации их последствий является первоочередной задачей, без решения которой невозможно использовать ГИИ в инженерии, и, вообще, везде, где требуется точная оценка количественных параметров эксплуатируемой системы.

Однако в настоящее время эта проблема вообще не стоит на повестке дня.

IV. Для исправления этой стратегической ошибки необходимо изменить кардинальным образом отношение всего российского общества к риску, начиная с уровня детского сада и средней школы.

Для каждого уровня иерархии нужны свои методы анализа риска.

Для ГИИ необходимо иметь систему анти-джейлбрейкеров.

Управление рисками позволяет, при тех же финансовых и людских ресурсах минимизировать потери на всех фазах жизненного цикла кибер-физических и социотехнических инфраструктур, в том числе, от проявления физической, когнитивной и социальной субживучести, что, в масштабе страны, оценивается в триллионы рублей ежегодно.

В целом, инфранетика позволяет, опосредованно, делать как общество в целом, так и каждого гражданина России более состоятельным и благополучным.

В современном обществе постоянно случается множество нежелательных событий, его нормальное состояние — конфликтное или чрезвычайное положение.

Необходимость в защите от сложных рисков и купировании возможных последствий от них приводит к резкому возрастанию роли знания о рисках всех категорий.

Остро требуются эксперты по всем типам рисков, деятельность которых снижает риски в принятии решений, делает управленческие решения более устойчивыми к внешнему воздействию, а цели — более обоснованными и зримыми.

УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ НАДЕЖНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И СИНТЕЗА РИСКА БОЛЬШИХ СИСТЕМ (УНИЦ ББС)

Обоснование необходимости создания

НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН, Екатеринбург, Россия
УрФУ, Екатеринбург, Россия

Заключение РАН на проект тематики научного исследования

2027 - 2029 гг.

Разработка теории суб- и супраживучести и динамического управления риском эксплуатации больших сложных стратегических, киберфизических, социально-технических инфраструктур, территорий и ее практических приложений

- Научная новизна темы определяется целевыми задачами к анализу состояния и прогнозирования развития социо-технических систем, критических инфраструктур и их взаимодействия с анализом внутренних связей.
- Значимость тематики определяется созданием риск-ориентированной нормативной базы диагностики, мониторинга и расчета надежности и безопасности морских подводных трубопроводов, энергетических систем, железнодорожного транспорта, объектов нефтегазодобычи и переработки.
- Основной результат предполагает разработку научного продукта в виде создания управляющих систем на основе методов машинного обучения.

Заключение РАН на проект тематики научного исследования

2027 - 2029 гг.

Разработка теории суб- и супраживучести и динамического управления риском эксплуатации больших сложных стратегических, киберфизических, социально-технических инфраструктур, территорий и ее практических приложений

- Состав исполнителей проекта имеет опыт выполнения фундаментальных и прикладных исследований на российском и международном уровнях. Научная школа исполнителей проекта под руководством профессора С.А. Тимашева занимает ведущее лидирующее положение.
- Проект носит междисциплинарный характер. Предполагает использование методов стохастической механики, искусственного интеллекта, информатики и других областей знаний.
- Коллектив ставит достаточно амбициозные задачи, имеющие принципиальное значение для территориального планирования и развития на федеральном и региональном уровнях. Разработка методик, алгоритмов и создание экспертных систем риск-ориентированного управления объектами критической инфраструктуры создаст новые возможности для устойчивого территориального развития.

V. В связи со всем вышеизложенным, представляется целесообразным преобразовать НИЦ УрО РАН в *Научно-исследовательский центр комплексных проблем безопасности больших систем (НИЦ ББС)* для решения междисциплинарных фундаментальных и прикладных проблем безопасности функционирования и развития критически и стратегически важных инфраструктур.

НИЦ ББС способен создать научную базу для разработки инновационных технологий, направленных на осуществление стопроцентно суверенной риск-ориентированной оптимизации эксплуатации критически и стратегически важных систем РФ (например, морских подводных трубопроводов), при одновременном обеспечении необходимого уровня их безопасности.

Эти технологии будут конкурентоспособными на внешнем рынке, как это и предусмотрено Концепцией технологического развития РФ.

В условиях дефицита квалифицированных специалистов, способных работать с современными технологиями и оценивать риски, *НИЦ УрО РАН* (совместно с ИСиА УрФУ) уже готовит такие кадры для России и дружественных ей стран (магистранты, специалитет, аспирантура).

Целесообразно выступить с обращением к Минобрнауки и РАН с предложением рассмотреть и конструктивно решить вопрос о создании *НИЦ ББС* для системного исследования данной проблемы всевозрастающей актуальности.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Автор доклада приносит глубокую и искреннюю благодарность:

Докторам наук А.В. Бочкову, ак. В.Ф.Бычкову, засл.деят.науки, ак. РАЕН В.В.Лесных, засл.деят. науки В.В. Москвичеву, В.П.Обоскалову, засл.деят. науки В.Н.Сызранцеву, ак. РАН В.А. Черешневу, чл.-корр РАН А.Г. Ченцову, ак. РАЕН Г.А.Фоменко –

за их поддержку концепции инфранетики, вклад в нахождение путей научной формализации и оценки риска, участие в данной конференции и поддержку идеи преобразования НИЦ УрО РАН в институт-- НИЦ ББС;

Кандидатам наук Л.В.Полуян и А.В. Бушинской—

за сохранение лучших традиций Российской науки, непосредственную разработку многих идей инфранетики и сохранение и развитие НИЦ УрО РАН на его тернистом пути к сегодняшнему дню.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

B&O