

# Критические технологии и перспективные направлений науки и техники<sup>1</sup>

Критическая технология	Перспективное направление
Базовые и критические военные, специальные и промышленные технологии	<b>Технологические совмещаемые модули для металлургических мини-производств:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модули сталеплавильные внепечной обработки, модули непрерывной отливки заготовок;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модернизация модулей металлизированного сырья;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Универсальные интегрированные литейно-прокатные модули;</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
Критическая технология	Перспективное направление
Биоинформационные технологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Биологические микрочипы;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
Критическая технология	Перспективное направление
Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии	<b>Инженерная энзимология:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Генная, клеточная и белковая инженерии;</li> <li>• Инженерная энзимология;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
Критическая технология	Перспективное направление
Биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения и защиты человека и животных	<b>Технологии иммунокоррекции:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Иммунный статус населения России, иммуноэпидемиология и иммунотоксикология, иммунология СПИД, клиническая иммунология и аллергология;</li> </ul>
	<b>Системы жизнеобеспечения и защиты человека:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регенерация воды из продуктов жизнедеятельности человека и биотехнических систем для питьевых, санитарно-гигиенических, бытовых и технических целей;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Очистка атмосферы среды обитания человека от диоксида углерода и вредных микропримесей;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Генерирование и/или регенерация кислорода из продуктов жизнедеятельности человека;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Минерализация, обезвреживание и утилизация плотных отходов жизнедеятельности человека и биотехнического звена; замкнутые системы жизнеобеспечения пилотируемых полетов;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Воспроизводство пищевых продуктов на основе биологических (частично - физико-химических) технологий;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита человека от вредных механических и химических микропримесей воды, атмосферы и патогенной микрофлоры (технологии обеззараживания, стерилизации и консервации воды, деконтаминации атмосферы, интерьера, обезвреживания плотных отходов), от ионизирующей радиации, гипо-, гипермагнитных и электромагнитных полей, от шума, пыли, вибрации и других физических и механических факторов, а также индивидуальная защита человека.</li> </ul>
	<b>Синтез лекарственных средств и пищевых добавок:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отбор наиболее важных групп фармакологически активных веществ на основе прогнозирования рынка будущего;</li> <li>• Компьютерное конструирование лекарственных соединений и пищевых веществ, с применением молекулярного дизайна новых веществ с заданными свойствами, путем анализа связи "структура-активность";</li> <li>• Научно обоснованный, целенаправленный поиск в существующих базах данных химических структур, которые могут применяться как основа создания новых лекарственных препаратов и пищевых веществ;</li> <li>• Встречный синтез отобранных структур;</li> <li>• Химический и/или биологический синтез активных лекарственных и пищевых структур и последующие их испытания на культурах клеток, животных и в клинике.</li> </ul>
	<b>Биологические средства защиты растений и животных:</b>

<sup>1</sup> Перечень критических технологий Российской Федерации утвержден Президентом Российской Федерации 21 мая 2006 г. Пр-842

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Биологические средства защиты растений полифункционального действия, активаторы устойчивости растений к фитопатогенам;</li> <li>• Биотехнологические производства средств защиты растений;</li> <li>• Биологические препараты нового поколения для диагностики и профилактики опасных инфекционных, паразитарных и непаразитарных болезней сельскохозяйственных животных и рыб;</li> <li>• Технологии производства и применения биологических препаратов в системе защиты от инфекционных, инвазионных и незаразных болезней животных и рыб.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>		
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>		
<b>Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств</b>	<b>Генодиагностика и генотерапия:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Приемы точной локализации генов в геноме человека, ответственных за наследственные и соматические заболевания, а также методологии пренатальной и доклинической диагностики;</li> <li>• Генотерапия соматических клеток;</li> <li>• Генотерапия с использованием рибозимов и антисенс-ДНК.</li> </ul>		
	<b>Технологии иммунокоррекции:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Феноменология иммунологических нарушений и расшифровка механизмов, лежащих в их основе;</li> <li>• Методы и средства нормализации системы иммунитета;</li> <li>• Иммунный статус населения России, иммуноэпидемиология и иммунотоксикология, иммунология СПИД, клиническая иммунология и аллергология;</li> <li>• Молекулярно-генетические и клеточные основы иммунитета, молекулярные и клинические основы аллергического ответа, иммуногенетика человека;</li> <li>• Иммунная биотехнология и иммунная фармакология, реабилитация иммунной системы;</li> <li>• Метрология и стандартизация иммунологических исследований и разработок.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>		
	<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>	
	<b>Клеточные технологии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Генная, клеточная и белковая инженерии;</li> <li>• Молекулярно-генетические и клеточные основы иммунитета, молекулярные и клинические основы аллергического ответа, иммуногенетика человека;</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>	
		<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
		<b>Нанотехнологии и наноматериалы</b>	<b>Материалы для микро- и наноэлектроники:</b>
	<b>Монокристаллы, пластины и эпитаксиальные структуры кремния, арсенида галлия и других соединений а 43 0в 45 0:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Многослойные гетероэпитаксиальные структуры (в том числе квантово-размерные) на основе твердых растворов соединений а 43 0в 45 0, а 42 0в 46 0 и твердых растворов германий-кремний;</li> <li>• Магнитомягкие аморфные, микро- и нанокристаллические сплавы;</li> <li>• Синтез новых углеродных материалов: фуллеренов, нанотрубок и их производных;</li> <li>• Монокристаллы и пленочные композиции на основе алмаза и карбида кремния;</li> <li>• Тонкопленочные полупроводниковые структуры для сенсоров;</li> <li>• Опытнo-промышленное и серийное производство сверхтвердых и ультратвердых материалов из фуллеренов, нанотрубок и их производных.</li> <li>• Микро-, ультра- и наночистота;</li> </ul>		
<b>Керамические и стекломатериалы:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высококачественные порошки, в том числе ультра- и нанодисперсные для производства оксидной и бескислородной керамики со стабильным химическим, фазовым и гранулометрическим составом;</li> <li>• Высокопрочные термостойкие композиционные материалы, в т.ч.</li> </ul>			

	<p>нанокерамические, на основе тугоплавких соединений нитридов, карбидов, оксидов и высокопроизводительные экологически чистые технологии получения изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>	
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>	
Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом	<b>Безопасность атомной энергетики:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Атомные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах повышенной безопасности;</li> <li>• Атомные установки малой мощности для удаленных районов и теплоснабжения.</li> <li>• Поддержание безопасного и эффективного функционирования действующих АЭС и их топливной инфраструктуры;</li> <li>• Постепенное замещение действующих АЭС энергоблоками повышенной безопасности (третьего поколения) и осуществление на их основе в последующие 20-30 лет умеренного роста мощности</li> <li>• Овладение в промышленных масштабах ядерной энерготехнологией, отвечающей требованиям крупномасштабной энергетики по экономике, безопасности и топливному балансу.</li> </ul>	
	<b>Обращение с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Переработка радиоактивных отходов и облученного ядерного топлива;</li> <li>• Новые методы захоронения радиоактивных отходов после их переработки</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>	
	<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
	Технологии биоинженерии	<b>Технологии биоинженерии:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Генная, клеточная и белковая инженерии;</li> <li>• Инженерная энзимология;</li> <li>• Биологические микрочипы;</li> <li>• Иммунодиагностика и иммунотерапия на основе моно- и поликлональных антител.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<b>Критическая технология</b>		<b>Перспективное направление</b>
Технологии водородной энергетики		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокоэффективная технология производства водорода и водород-обогащенных смесей для использования в качестве энергоносителей;</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
		<b>Критическая технология</b>
Технологии мехатроники и создания микросистемной техники	<b>Мехатронные технологии:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мехатронные модули вращательных и линейных перемещений на базе интеграции средств прецизионной механики, электроники и электротехники;</li> <li>• Мехатронные узлы с заданными технологическими функциями конкретных машин (станков, роботов, измерительных машин, деревообрабатывающих станков, транспортных средств, холодильных установок, газо-нефтедобывающего оборудования, сложной бытовой техники);</li> <li>• Машины нового поколения традиционной и нетрадиционной компоновок на базе мехатронных модулей движения и мехатронных узлов, в т.ч. производственных машин с параллельной кинематикой (гексаподы).</li> </ul>	
	<b>Лазерные и электронно-ионно-плазменные технологии:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологические лазерные комплексы формирования поверхностей деталей сложной пространственной формы;</li> <li>• Технологии и оборудование на основе использования электронных, фотонных и ионно-плазменных источников энергии для формирования поверхностного слоя деталей с заранее заданными свойствами;</li> </ul>	
	<b>Микросистемная техника:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сверхминиатюрные механизмы, приборы, машины с ранее недостижимыми массогабаритными, энергетическими показателями и функциональными параметрами, создаваемые интегрально-групповыми экономически эффективными процессами микро- и нанотехнологии</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Микроэлектромеханические, микрооптоэлектромеханические, микрофлюидные и микропневматические компоненты для контрольно-измерительных, информационно-управляющих и телерадиокоммуникационных систем;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Микромеханизмы и микромашины для генерации, преобразования и передачи энергии и движения на микро- и наноуровнях;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аналитико-технологические микросистемы, микро и наноинструмент для контроля, диагностики и производства микро- и нанокolicеств материалов и веществ;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конформные микроконструкции, сенсорные и интеллектуальные микросистемы на основе адаптивных материалов самоформирующихся и самоорганизующихся сред.</li> </ul>
	<p><b>Прецизионные и манометрические технологии обработки, сборки и контроля:</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прецизионные технологии электрофизической и электрохимической обработки деталей;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прецизионные технологии с применением сверхвысоких скоростей обработки;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологии с применением сверхвысоких давлений и сверхпластичности;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологии и оборудование с максимальной концентрацией физических принципов воздействия на объект обработки;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологические робототехнические комплексы;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сверхпрецизионное оборудование;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прецизионная контрольно-измерительная техника нового поколения;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Слаботочные сверхпроводниковые микроэлектронные устройства широкого назначения (сквид-датчики слабых магнитных полей, аналого-цифровые приборы и сверхчувствительные приемники СВЧ сигналов на основе джозевсоновских переходов и болометров и др.).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перспективное направление</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мониторинг окружающей среды:</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеграция существующих международных и отечественных мониторинговых систем (независимо от их отраслевой и территориальной принадлежности) на основе современных информационных технологий;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка и использование универсальных кодов и стандартов, графоаналитических и цифровых форм отображений данных, получаемых с помощью космических, авиационных и наземных технических систем наблюдения и обработки информации в реальном масштабе времени;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Реорганизация существующих, создание и территориальное размещение новых систем мониторинга и их кадровое обеспечение;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перспективное направление</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нетрадиционные возобновляемые источники энергии и новые методы ее преобразования и аккумулирования:</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повышение эффективности технических решений и методов использования нетрадиционных источников энергии и новых методов преобразования энергии;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ветроагрегаты высокой эффективности для районов, изолированных от централизованных систем энергообеспечения, в первую очередь, для северных районов;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повышение эффективности энергетических установок, обеспечивающих прямое преобразование солнечного излучения в электроэнергию;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Более эффективные и экологически чистые технологии использования геотермальных источников энергии;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установки по использованию энергии малых рек;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокоэффективная технология производства водорода и водород-обогащенных смесей для использования в качестве энергоносителей;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Энергетические установки на базе топливных элементов.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>

Критическая технология	<p style="text-align: center;"><b>Перспективное направление</b></p> <p><b>Мониторинг окружающей среды:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеграция существующих международных и отечественных мониторинговых систем (независимо от их отраслевой и территориальной принадлежности) на основе современных информационных технологий;</li> <li>• Разработка и использование универсальных кодов и стандартов, графоаналитических и цифровых форм отображений данных, получаемых с помощью космических, авиационных и наземных технических систем наблюдения и обработки информации в реальном масштабе времени;</li> <li>• Реорганизация существующих, создание и территориальное размещение новых систем мониторинга и их кадровое обеспечение;</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
Критическая технология	<p style="text-align: center;"><b>Перспективное направление</b></p> <p><b>Нетрадиционные возобновляемые источники энергии и новые методы ее преобразования и аккумулирования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повышение эффективности технических решений и методов использования нетрадиционных источников энергии и новых методов преобразования энергии;</li> <li>• Ветроагрегаты высокой эффективности для районов, изолированных от централизованных систем энергообеспечения, в первую очередь, для северных районов;</li> <li>• Повышение эффективности энергетических установок, обеспечивающих прямое преобразование солнечного излучения в электроэнергию;</li> <li>• Более эффективные и экологически чистые технологии использования геотермальных источников энергии;</li> <li>• Установки по использованию энергии малых рек;</li> <li>• Высокотехнологичная технология производства водорода и водород-обогащенных смесей для использования в качестве энергоносителей;</li> <li>• Энергетические установки на базе топливных элементов.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
Критическая технология	<p style="text-align: center;"><b>Перспективное направление</b></p> <p><b>Технологии новых и возобновляемых источников энергии</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита человека от вредных механических и химических микропримесей воды, атмосферы и патогенной микрофлоры (технологии обеззараживания, стерилизации и консервации воды, деонтаминации атмосферы, интерьера, обезвреживания плотных отходов), от ионизирующей радиации, гипо-, гипермагнитных и электромагнитных полей, от шума, пыли, вибрации и других физических и механических факторов, а также индивидуальная защита человека.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
Критическая технология	<p style="text-align: center;"><b>Перспективное направление</b></p> <p><b>Технологии обеспечения защиты и жизнедеятельности населения и опасных объектов при угрозах террористических проявлений</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита человека от вредных механических и химических микропримесей воды, атмосферы и патогенной микрофлоры (технологии обеззараживания, стерилизации и консервации воды, деонтаминации атмосферы, интерьера, обезвреживания плотных отходов), от ионизирующей радиации, гипо-, гипермагнитных и электромагнитных полей, от шума, пыли, вибрации и других физических и механических факторов, а также индивидуальная защита человека.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
Критическая технология	<p style="text-align: center;"><b>Перспективное направление</b></p> <p><b>Искусственный интеллект:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеллектуальные системы поддержки принятия решений на основе неклассических логик и интеллектуального интерфейса (понимание текстов на естественном языке, мультимедиа-технологии, когнитивная графика);</li> <li>• Интегрированные экспертные системы, основанные на знаниях, в том числе с использованием гибридных моделей (информационно-логические, нейробиологические, символично-континуальные, неопределенные модели, модели с ограничениями);</li> <li>• Методы и средства выявления и представления знаний, их использование при создании интеллектуальных обучающих систем;</li> <li>• Интегрированные интеллектуальные системы (интеграция с информационными и управляющими системами, экстрагирование текстов, извлечение информации для баз данных, баз знаний и моделей);</li> <li>• Методы и инструментальные средства развития интеллектуальных производств и создания виртуальных предприятий с использованием интегрированных (синергетических) систем ИИ, технологии агентов и агента-ориентированного программирования;</li> <li>• Методы правдоподобных рассуждений, объединяющих индукцию, аналогию и абдукцию, и их применение в интеллектуальных системах;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интеллектуальные средства имитационного и виртуального моделирования, планирования и оперативного управления для производственных систем нового поколения</li> </ul>
	<b>Распознавание образов и анализ изображений:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Математические методы распознавания, прогнозирования и анализа изображений;</li> <li>Методы автоматизации синтеза и тестирования информационных технологий распознавания, прогнозирования и анализа изображений;</li> <li>Методы решения индивидуальных нестандартных или особо важных задач распознавания, прогнозирования и анализа изображений;</li> <li>Специализированные информационные технологии распознавания, прогнозирования и анализа изображений (для классов задач и предметных областей);</li> <li>Инструментальные средства широкого назначения, базы данных и базы знаний для поддержки методов решения задач распознавания, прогнозирования и анализа изображений.</li> </ul>
	<b>Опто-, радио и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Инструментальные средства и технологии генерации электромагнитных сигналов, передачи информации, хранения информации, обработки сигналов и отображения информации, основанные на использовании эффектов распространения и взаимодействия электромагнитных волн оптического диапазона и акустических волн ВЧ и СВЧ диапазонов и их взаимодействия с электронами в веществах и твердотельных структурах, включая освоение перспективных диапазонов и каналов передачи информации с использованием элементной базы нового поколения.</li> </ul>
	<b>Информационная интеграция и системная поддержка жизненного цикла продукции (CALS-технологии, CAD, CAM, CAE):</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Методы и средства организации интегрированной информационной среды, объединяющей все процессы жизненного цикла продукции (проектирование, производство, эксплуатация, обслуживание, ремонт, утилизация), с целью повышения их эффективности и конкурентоспособности продукции;</li> <li>Создание в рамках реализации процессного подхода, регламентированного стандартами ИСО 9000:2000, технологий, повышающих "прозрачность" и управляемость организационно-деловых и производственно-технологических процессов (бизнес-процессов) посредством разработки и использования типовых формализованных электронных моделей, обеспечивающих анализ и реинжиниринг этих процессов;</li> <li>Стандартизованные технологии электронного описания и управления данными об изделиях, процессах и производственной среде на всех стадиях жизненного цикла продукции;</li> <li>Технологии создания и организации виртуальных предприятий, основанных на использовании интегрированных информационных систем, поддерживающих жизненный цикл продукции;</li> <li>Развитие средств, обеспечивающих информационную безопасность</li> <li>Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
<b>Технологии оценки ресурсов и прогнозирования состояния литосферы и биосферы</b>	<b>Прогнозирование биологических и минеральных ресурсов:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решение проблем прогнозирования природных ресурсов;</li> <li>Внедрение передовых технологий по всему циклу геологических исследований, включая использование данных геофизических и геохимических исследований, формируемых на базе фундаментальных исследований в области геотектоники, физики Земли, стратиграфии, петрологии, металлогении, а также глубинных исследований недр Земли и комплексного геологического картирования регионов страны;</li> <li>Экологически безопасные методы борьбы с экспансией чужеродных видов;</li> <li>Аклиматизация и пастбищное рыбководство с учетом климатических особенностей регионов и экосистемных связей;</li> <li>Переход к экосистемным принципам управления допустимыми уловами основных промысловых видов рыб, беспозвоночных и морских млекопитающих.</li> <li>Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>

<p>Критическая технология</p> <p>Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов</p>	<p><b>Перспективное направление</b></p> <p><b>Природоохранные технологии, переработка и утилизация техногенных образований и отходов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Индивидуальные и коллективные средства приготовления питьевой воды необходимого качества с использованием принципиально новых биотехнологических методов, а также очистка сточных вод и их иловых осадков;</li> <li>• Методы и средства очистки дымовых и промышленных газов от твердых и газообразных загрязнителей;</li> <li>• Широкое распространение современных комплексных технологий санитарной очистки и благоустройства городских территорий; сбора, транспортировки и первичной переработки отходов, использования их в качестве сырья для производства товаров широкого потребления; создания специализированных технических средств уборки территорий, организации и планирования структуры управления и подготовки кадров.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<p>Критическая технология</p> <p>Технологии производства программного обеспечения</p>	<p><b>Перспективное направление</b></p> <p><b>Высокопроизводительные вычислительные системы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вычислительные системы с уровнем производительности 10-100 триллионов операций в секунду;</li> <li>• Вычислительные системы повышенной вычислительной мощности, реализующие нетрадиционные способы управления вычислительным процессом и алгоритмы обработки информации;</li> <li>• Технологии обработки информации на вычислительных системах, синтезированных путем сетевого объединения вычислительных установок;</li> <li>• Системы и методы исследования, оптимизации и автоматизации распараллеливания вычислений и обработки данных;</li> <li>• Проблемы открытого и переносимого программного обеспечения;</li> <li>• Методы создания параллельных алгоритмов и прикладных программных комплексов для решения актуальных прикладных задач высокой сложности;</li> <li>• Системное программное обеспечение мультимикропроцессорных суперкомпьютеров и режимов удаленного доступа к вычислительным ресурсам на основе использования стандартизованных средств программирования высокого уровня.</li> </ul> <p><b>Компьютерное моделирование:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоретические основы и инструментарий для проведения математического моделирования и вычислительного эксперимента, включая новые математические модели для задач естественных и гуманитарных наук</li> <li>• Эффективные численные методы для реализации таких моделей и адаптация разработанных алгоритмов к архитектуре современных ЭВМ</li> </ul> <p><b>Информационно-телекоммуникационные системы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технология организации и создания взаимосвязанной системы информационного обмена и телекоммуникаций на основе интегрирования перспективных телекоммуникационных систем, включая наземные и спутниковые, сотовые и волоконно-оптические линии связи, и ее развитие с использованием элементной базы нового поколения.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<p>Критическая технология</p> <p>Технологии производства топлив и энергии из органического сырья</p>	<p><b>Перспективное направление</b></p> <p><b>Поиск, добыча, переработка и трубопроводный транспорт нефти и газа:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прогрессивные методы, технологии и технические средства поиска, разведки и оценки запасов нефти и газа;</li> <li>• Повышение нефте- и газо- и конденсатоотдачи отдачи пластов, интенсификация разработки и снижение обводненности продукции;</li> <li>• Повышение глубины переработки в сочетании с комплексным извлечением сопутствующих ценных компонентов (серы, гелия, редких металлов и др.);</li> <li>• Извлечение метана из угольных пластов;</li> <li>• Технологии строительства нефтяных и газовых скважин.</li> <li>• Технологические комплексы по добыче, переработке и транспорту нефти, газа, конденсата. Строительство и эксплуатация трубопроводов.</li> </ul>

	<p>Сооружение объектов морской добычи углеводородов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Освоение ресурсов нефти и газа на шельфе арктических и дальневосточных морей, а также метана угольных пластов;</li> <li>Обеспечение высоконадежной и экологически безопасной разведки и эксплуатации месторождений нефти и газа, трубопроводного транспорта.</li> </ul> <p><b>Производство электроэнергии и тепла на органическом топливе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Парогазовые установки (ПТУ) различной мощности при использовании природного газа и твердого топлива;</li> <li>Высокоавтоматизированные стационарные ПТУ-ТЭЦ и ПТУ-ТЭЦ на базе авиационных газотурбинных двигателей;</li> <li>Сверхпроводниковые индуктивные накопители энергии и управляемые линии электропередачи переменного тока;</li> <li>Линии передачи электроэнергии на дальние (около 4 тысяч км) расстояния переменным 1150 КВ и постоянным 1500 КВ током;</li> <li>Котельные агрегаты с новой технологией сжигания твердого топлива.</li> <li>Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
<b>Технологии распределенных вычислений и систем</b>	<b>Искусственный интеллект:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интеллектуальные системы поддержки принятия решений на основе неклассических логик и интеллектуального интерфейса (понимание текстов на естественном языке, мультимедиа-технологии, когнитивная графика);</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интегрированные экспертные системы, основанные на знаниях, в том числе с использованием гибридных моделей (информационно-логические, нейрологические, символично-континуальные, неопределенные модели, модели с ограничениями);</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Методы и средства выявления и представления знаний, их использование при создании интеллектуальных обучающих систем;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интегрированные интеллектуальные системы (интеграция с информационными и управляющими системами, экстрагирование текстов, извлечение информации для баз данных, баз знаний и моделей);</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Методы и инструментальные средства развития интеллектуальных производств и создания виртуальных предприятий с использованием интегрированных (синергетических) систем ИИ, технологии агентов и агенто-ориентированного программирования;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Методы правдоподобных рассуждений, объединяющих индукцию, аналогию и абдукцию, и их применение в интеллектуальных системах;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интеллектуальные средства имитационного и виртуального моделирования, планирования и оперативного управления для производственных систем нового поколения.</li> </ul>
	<b>Распознавание образов и анализ изображений:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Математические методы распознавания, прогнозирования и анализа изображений;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Методы автоматизации синтеза и тестирования информационных технологий распознавания, прогнозирования и анализа изображений;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Методы решения индивидуальных нестандартных или особо важных задач распознавания, прогнозирования и анализа изображений;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Специализированные информационные технологии распознавания, прогнозирования и анализа изображений (для классов задач и предметных областей);</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Инструментальные средства широкого назначения, базы данных и базы знаний для поддержки методов решения задач распознавания, прогнозирования и анализа изображений.</li> </ul>	
<b>Опто-, радио и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Инструментальные средства и технологии генерации электромагнитных сигналов, передачи информации, хранения информации, обработки сигналов и отображения информации, основанные на использовании эффектов распространения и взаимодействия электромагнитных волн оптического диапазона и акустических волн ВЧ и СВЧ диапазонов и их взаимодействия с электронами в веществах и твердотельных структурах, включая освоение перспективных диапазонов и каналов передачи информации с использованием элементной базы нового поколения</li> </ul>	



	<p><b>Информационная интеграция и системная поддержка жизненного цикла продукции (CALS-технологии, CAD, CAM, CAE):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы и средства организации интегрированной информационной среды, объединяющей все процессы жизненного цикла продукции (проектирование, производство, эксплуатация, обслуживание, ремонт, утилизация), с целью повышения их эффективности и конкурентоспособности продукции;</li> <li>• Создание в рамках реализации процессного подхода, регламентированного стандартами ИСО 9000:2000, технологий, повышающих "прозрачность" и управляемость организационно-деловых и производственно-технологических процессов (бизнес-процессов) посредством разработки и использования типовых формализованных электронных моделей, обеспечивающих анализ и ре-инжиниринг этих процессов;</li> <li>• Стандартизованные технологии электронного описания и управления данными об изделиях, процессах и производственной среде на всех стадиях жизненного цикла продукции;</li> <li>• Формализованные методы обмена производственной и коммерческой информацией;</li> <li>• Технологии создания и организации виртуальных предприятий, основанных на использовании интегрированных информационных систем, поддерживающих жизненный цикл продукции;</li> <li>• Развитие средств, обеспечивающих информационную безопасность</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
	<p><b>Снижение риска и уменьшение последствий природных и техногенных катастроф:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплексная технология по обеспечению защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на федеральном, региональном и местном уровнях;</li> <li>• Компьютерно-технологические системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на особо опасных технических объектах;</li> <li>• Компьютерно-технологические системы диагностики состояния природных систем и анализа мер по уменьшению ущерба от стихийных бедствий;</li> <li>• Технологии по оценке и снижению риска потерь для населения, объектов экономики и территорий от катастроф и стихийных бедствий;</li> <li>• Технологии моделирования эффективных сценариев реагирования на чрезвычайные ситуации и стихийные бедствия;</li> <li>• Обеспечение устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений; внедрение методов неразрушающего контроля;</li> <li>• Комплексы оперативно-диспетчерского управления и различных (в т.ч. робототехнических) средств ведения спасательных работ и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.</li> </ul>
	<p><b>Мониторинг окружающей среды:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеграция существующих международных и отечественных мониторинговых систем (независимо от их отраслевой и территориальной принадлежности) на основе современных информационных технологий;</li> <li>• Разработка и использование универсальных кодов и стандартов, графоаналитических и цифровых форм отображений данных, получаемых с помощью космических, авиационных и наземных технических систем наблюдения и обработки информации в реальном масштабе времени;</li> <li>• Реорганизация существующих, создание и территориальное размещение новых систем мониторинга и их кадровое обеспечение;</li> </ul>
	<p><b>Прогнозирование биологических и минеральных ресурсов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение проблем прогнозирования природных ресурсов;</li> <li>• Внедрение передовых технологий по всему циклу геологических исследований, включая использование данных геофизических и геохимических исследований, формируемых на базе фундаментальных исследований в области геотектоники, физики Земли, стратиграфии, петрологии, металлогении, а также глубинных исследований недр Земли и комплексного геологического картирования регионов страны;</li> <li>• Экологически безопасные методы борьбы с экспансией чужеродных</li> </ul>
<b>Технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф</b>	

	<p>видов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Акклиматизация и пастбищное рыбководство с учетом климатических особенностей регионов и экосистемных связей;</li> <li>• Переход к экосистемным принципам управления допустимыми уровнями основных промысловых видов рыб, беспозвоночных и морских млекопитающих.</li> </ul> <p><b>Природоохранные технологии, переработка и утилизация техногенных образований и отходов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Индивидуальные и коллективные средства приготовления питьевой воды необходимого качества с использованием принципиально новых биотехнологических методов, а также очистка сточных вод и их иловых осадков;</li> <li>• Методы и средства очистки дымовых и промышленных газов от твердых и газообразных загрязнителей;</li> <li>• Широкое распространение современных комплексных технологий санитарной очистки и благоустройства городских территорий; сбора, транспортировки и первичной переработки отходов, использования их в качестве сырья для производства товаров широкого потребления; создания специализированных технических средств уборки территорий, организации и планирования структуры управления и подготовки кадров.</li> </ul>
	<p><b>Переработка и воспроизводство лесных ресурсов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Государственная система устойчивого управления лесами, обеспечивающая сохранение природных функций леса, биологического разнообразия генофонда, воспроизводство леса и рациональное лесопользование;</li> <li>• Освоение новых оптимизированных систем борьбы с лесными пожарами, систем защиты лесов от вредных организмов, повышение устойчивости лесов к техногенному загрязнению, удовлетворение экономических и социальных потребностей страны в древесных и других ресурсах леса;</li> <li>• Освоение отечественных экологически безопасных технологий по лесозаготовке и комплексной лесопереработке, поднимающих отрасли лесопромышленного комплекса на качественно новую ступень технического развития и обеспечивающих наиболее полное удовлетворение потребности народного хозяйства России в лесобумажной продукции.</li> </ul> <p><b>Сохранение и восстановление нарушенных земель, ландшафтов и биоразнообразия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологии возврата в хозяйственный оборот значительных площадей, занятых в настоящее время терриконами, хвостохранилищами и золоотвалами и являющихся источниками загрязнений, представляющих реальную угрозу здоровью населения, сохранению биоразнообразия;</li> <li>• Решение проблем реабилитации нарушенных земель, связанных с интенсификацией добычи нефти и газа в крайне уязвимых районах Севера.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
Технологии создания биосовместимых материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
Технологии создания интеллектуальных систем навигации и управления	<b>Безопасность движения, управление транспортом, интермодальные перевозки и логистические системы:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы и технологии организации движения, исключаящие или существенно снижающие вероятность возникновения аварийных ситуаций и катастроф, в том числе с учетом "человеческого фактора";</li> <li>• Технологии и средства неразрушающего контроля и диагностики транспортных средств;</li> <li>• Методы и средства профессионального отбора, обучения и тренировки персонала предприятий транспорта;</li> <li>• Информационные технологии управления транспортными потоками по принципу его единства при передаче грузов на терминалах с одного вида транспорта на другой.</li> </ul>
	<b>Технологии высокоточной навигации и управления движением:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технические средства и системы высокоточной навигации на базе</li> </ul>

	использования спутниковых систем GPS-ГЛОНАСС, линий передачи цифровых данных, интеллектуальных наземных и бортовых систем управления, удовлетворяющих перспективным отечественным и зарубежным стандартам;
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеграция системы организации воздушного движения России в европейскую и мировую аэронавигационную систему на основе внедрения концепции CNS/ATM ИКАО;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы обеспечения уровня безопасности движущихся объектов.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
Критическая технология	<b>Перспективное направление</b>
	<b>Металлы и сплавы со специальными свойствами:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Магнитомягкие аморфные, микро- и нанокристаллические сплавы;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Магнитотвердые деформируемые сплавы;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сплавы (в том числе порошковые) с заданными физическими свойствами;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стали и сплавы с особыми свойствами (хладостойкие, радиационностойкие, немагнитные и др.);</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Жаропрочные и жаростойкие материалы на основе интерметаллидов;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Материалы с памятью формы;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокотемпературные сверхпроводящие материалы;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Многофункциональные стекломатериалы, (теплопоглощающие, теплоотражающие, фотохромные, электрохромные и термохромные стекла, гибкие световоды, стекла, обеспечивающие преобразование излучения и т.д.);</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Функциональные стеклокристаллические материалы (ситаллы);</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Умные" материалы и др.</li> </ul>
	<b>Синтетические сверхтвердые материалы:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Синтез новых углеродных материалов: фуллеренов, нанотрубок и их производных;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аппараты для высоких гидростатических давлений и прессовое оборудование;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Синтез сверхтвердых и ультратвердых материалов и его оптимизация;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследование физико-механических и химических свойств синтезируемых материалов в зависимости от условий получения;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установление эксплуатационных характеристик новых материалов и областей их эффективного применения;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опытное-промышленное и серийное производство сверхтвердых и ультратвердых материалов из фуллеренов, нанотрубок и их производных.</li> </ul>
	<b>Керамические и стекломатериалы:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высококачественные порошки, в том числе ультра- и нанодисперсные для производства оксидной и бескислородной керамики со стабильным химическим, фазовым и гранулометрическим составом;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Новые виды армирующих элементов (нитевидных кристаллов, волокон, микросфер, дисперсных частиц);</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокопрочные термостойкие композиционные материалы, в т.ч. нанокерамические, на основе тугоплавких соединений нитридов, карбидов, оксидов и высокопроизводительные экологически чистые технологии получения изделий;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Научные основы проектирования и специализированного технологического оборудования для изготовления керамических материалов и изделий.</li> </ul>
	<b>Полимеры и композиты:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкционные полимерные материалы (сверхпрочные, термостойкие, смеси и сплавы полимеров);</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модифицированные крупнотоннажные полимеры;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Функциональные полимерные материалы со специальными свойствами;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полимерные композиционные материалы на основе новых видов волокон и частиц, эластомеров и пластиков с прогнозируемым комплексом свойств;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металлические композиционные материалы, в том числе металлополимерные и дисперсно-упрочненные на основе алюминиевых</li> </ul>
Технологии создания и обработки композиционных и керамических материалов	

	и других сплавов;			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Керамические композиционные материалы, в том числе металлокерамика;</li> <li>• Углеродные композиционные материалы.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>			
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>			
<b>Технологии создания и обработки кристаллических материалов</b>	<b>Металлы и сплавы со специальными свойствами:</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Магнитомягкие аморфные, микро- и нанокристаллические сплавы;</li> <li>• Магнитотвердые деформируемые сплавы;</li> <li>• Сплавы (в том числе порошковые) с заданными физическими свойствами;</li> <li>• Стали и сплавы с особыми свойствами (хладостойкие, радиационностойкие, немагнитные и др.);</li> <li>• Жаропрочные и жаростойкие материалы на основе интерметаллидов;</li> <li>• Материалы с памятью формы;</li> <li>• Высокотемпературные сверхпроводящие материалы;</li> <li>• Многофункциональные стекломатериалы, (теплопоглощающие, теплоотражающие, фотохромные, электрохромные и термохромные стекла, гибкие световоды, стекла, обеспечивающие преобразование излучения и т.д.);</li> <li>• Функциональные стеклокристаллические материалы (ситаллы);</li> <li>• "Умные" материалы и др.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>			
	<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>		
	<b>Технологии создания и обработки полимеров и эластомеров</b>	<b>Полимеры и композиты:</b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкционные полимерные материалы (сверхпрочные, термостойкие, смеси и сплавы полимеров);</li> <li>• Модифицированные крупнотоннажные полимеры;</li> <li>• Функциональные полимерные материалы со специальными свойствами;</li> <li>• Полимерные композиционные материалы на основе новых видов волокон и частиц, эластомеров и пластиков с прогнозируемым комплексом свойств;</li> <li>• Металлические композиционные материалы, в том числе металлополимерные и дисперсно-упрочненные на основе алюминиевых и других сплавов;</li> <li>• Керамические композиционные материалы, в том числе металлокерамика;</li> <li>• Углеродные композиционные материалы.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>		
		<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>	
		<b>Технологии создания и управления новыми видами транспортных систем</b>	<b>Экологически чистый и высокоскоростной наземный транспорт:</b>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Новые технологии и технические средства высокоскоростного железнодорожного транспорта на основе последних достижений науки и техники, отвечающие требованиям мирового уровня;</li> <li>• Наземные транспортные средства с использованием принципиально новых технических решений (линейный тяговый электропривод, ходовая часть подвижного состава на колесном, магнитном и комбинированном подвесе, эстакадная прокладка пути и др.);</li> <li>• Экологически чистые автотранспортные средства с гибридными силовыми установками и электрическим приводом колес, электромобили с увеличенным пробегом;</li> <li>• Транспортные средства на альтернативных видах топлива (сжатый природный газ, сжиженный нефтяной газ, криогенное топливо).</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>	
			<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
			<b>Технологии создания мембран и каталитических систем</b>	<b>Полимеры и композиты:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкционные полимерные материалы (сверхпрочные, термостойкие, смеси и сплавы полимеров);</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модифицированные крупнотоннажные полимеры;</li> <li>• Функциональные полимерные материалы со специальными свойствами;</li> <li>• Полимерные композиционные материалы на основе новых видов волокон и частиц, эластомеров и пластиков с прогнозируемым комплексом свойств;</li> <li>• Металлические композиционные материалы, в том числе металлополимерные и дисперсно-упрочненные на основе алюминиевых и других сплавов;</li> <li>• Керамические композиционные материалы, в том числе металлокерамика;</li> <li>• Углеродные композиционные материалы.</li> </ul>
	<b>Каталитические системы и технологии:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каталитические процессы на основе гетерогенных и гомогенных катализаторов, биокатализаторов;</li> <li>• Технологии производства катализаторов;</li> <li>• Каталитические процессы для новых областей применения, включая нетрадиционную энергетику;</li> <li>• Принципиально новые процессы, в т.ч. сокращающие число стадий в основных химических и иных производствах;</li> <li>• Новые схемы организации технологических процессов с использованием нетрадиционных сырьевых ресурсов;</li> <li>• Каталитические системы и технологии новых поколений, повышающие селективность, производительность, энерго- и ресурсосбережение;</li> </ul>
	<b>Мембранные технологии:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мембранные процессы разделения жидких и газообразных сред в зависимости от размеров разделяемых частиц и движущей силы разделения разделяются на несколько групп;</li> <li>• Микро-, ультра- и нанофильтрация;</li> <li>• Обратный осмос;</li> <li>• Газоразделение;</li> <li>• Диализ, электродиализ, гемодиализ;</li> <li>• Первапорация, электропервапорация;</li> <li>• Мембранные реакторы;</li> <li>• Мембранная абсорбция и дистилляция;</li> <li>• Осмотическая дистилляция, пертракция, и др.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
	<b>Транспортные и судостроительные технологии освоения пространств и ресурсов Мирового океана:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Морские, речные, рыбопромысловые суда и перерабатывающие комплексы нового поколения;</li> <li>• Морские стационарные, подвижные платформы для добычи водородного сырья и полезных ископаемых на шельфе и морские технические средств обустройства месторождений, в т.ч. для экстремальных природных условий;</li> <li>• Технология строительства судов, морской техники и сооружений по типу "компакт-верфь";</li> <li>• Авиационная и ракетно-космическая техника с использованием новых технических решений:</li> <li>• Использование в традиционных компоновочных схемах новых технических решений (например, систем управления пограничным слоем, авиационных и ракетных двигателей нового поколения, в том числе многократного использования и многократного запуска);</li> <li>• Авиационные летательные аппараты и ракетно-космические транспортные системы нетрадиционных компоновочных решений (типа "летающее крыло", многократных ракетных транспортных систем и т.п.);</li> <li>• Применение альтернативных видов топлива для авиационных летательных аппаратов и ракетно-космических транспортных систем (сжатый и сжиженный природный и нефтяной газ, криогенные и другие высокоэнергетичные топлива).</li> </ul>
<b>Технологии создания новых поколений ракетно-космической, авиационной и морской техники</b>	<b>Космические технологии:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечение связью потребителей и передачи массивов данных в</li> </ul>

	<p>интересах потребителей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечение потребителей результатами дистанционного зондирования любого участка поверхности Земли (земной, водной поверхности и атмосферы);</li> <li>• Навигационно-временное обеспечение потребителей на земле, в воздухе и космосе;</li> <li>• Картографическое обеспечение потребителей по любому участку местности земного шара;</li> <li>• Обеспечение потребителей геодезическими и гравиметрическими данными для решения задач баллистического и эфемеридного обеспечения и управления КА;</li> <li>• Метеорологическое обеспечение гидрометеорологических служб;</li> <li>• Использование функционально законченных отдельных устройств, изделий РКТ (ракета-носитель, разгонный блок, двигательные установки и др.) В целях реализации национальных космических программ;</li> <li>• Использование потребителями полезной нагрузки при выведении на орбиту космических аппаратов (приборов);</li> <li>• Производство в условиях невесомости материалов и биопрепаратов с улучшенными свойствами</li> <li>• Инспектирование, обслуживание и снабжение космических спутников и другие технологии.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>	
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>	
<b>Технологии создания электронной компонентной базы</b>	<b>Материалы для микро- и нанoeлектроники:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Монокристаллы, пластины и эпитаксиальные структуры кремния, арсенида галлия и других соединений А 43 ОВ 45 0;</li> <li>• Многослойные гетероэпитаксиальные структуры (в том числе квантово-размерные) на основе твердых растворов соединений А 43 ОВ 45 0, А 42 ОВ 46 0 и твердых растворов германий-кремний;</li> <li>• Монокристаллы и пленочные композиции на основе алмаза и карбида кремния;</li> <li>• Тонкопленочные полупроводниковые структуры для сенсоров;</li> <li>• Материалы для фото-, электронно- и рентгенорезистов, а также для защиты и герметизации интегральных схем;</li> <li>• Металлические мишени для напыления проводящих пленок;</li> <li>• Особо чистые исходные материалы, химические реактивы и контейнерные материалы, используемые в соответствующих технологических процессах.</li> </ul>	
	<b>Элементная база микроэлектроники, нанoeлектроники и квантовых компьютеров:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Глубоко субмикронные интегрированные технологические процессы для многофункциональных кластерных систем нового поколения (оборудование заводов XXI века) в производстве ультра больших интегральных схем;</li> <li>• Перспективная элементная база микроэлектроники (кремниевые ультра большие интегральные схемы, сверхскоростные интегральные схемы на основе гетероструктур "германий-кремний", соединениях АЗВ5, специализированные интегральные схемы на основе карбида кремния и структурах "кремний-на-изоляторе");</li> <li>• Перспективные диагностические методы и аппаратура для метрологии, анализа компонентов и структур, мониторинга технологических процессов в микро- и нанoeлектронике;</li> <li>• Приборно-технологическое моделирование в микро- и нанoeлектронике;</li> <li>• Приборы и технологические процессы нанoeлектроники;</li> <li>• Технологии с атомным разрешением и элементная база квантовых суперкомпьютеров.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>	
	<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
	<b>Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки,</b>	<b>Энергосберегающие технологии:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модернизация оборудования, вырабатывающего тепловую и электрическую энергию с уменьшенным удельным КПД энергетических установок;</li> </ul>

распределения и потребления тепла и электроэнергии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы и установки рационального использования энергоресурсов и комплексного использования вторичных энергоресурсов;</li> <li>• Системы комплексного совместного использования традиционной энергетики и возобновляемых источников энергии;</li> <li>• Измерительно-вычислительные комплексы для энергоэффективной эксплуатации энергетических комплексов;</li> <li>• Технологии активного поиска информации по энергосберегающим мероприятиям, соответствующим экономическим и нормативно-правовым требованиям;</li> <li>• Системы мониторинга и контроля потребляемых энергоресурсов;</li> <li>• Системы и приемы рационального расходования воды в условиях активной жизнедеятельности;</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
Технологии создания энергоэффективных двигателей и движителей для транспортных систем	<p><b>Экологически чистый и высокоскоростной наземный транспорт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Новые технологии и технические средства высокоскоростного железнодорожного транспорта на основе последних достижений науки и техники, отвечающие требованиям мирового уровня;</li> <li>• Наземные транспортные средства с использованием принципиально новых технических решений (линейный тяговый электропривод, ходовая часть подвижного состава на колесном, магнитном и комбинированном подвесе, эстакадная прокладка пути и др.);</li> <li>• Экологически чистые автотранспортные средства с гибридными силовыми установками и электрическим приводом колес, электромобили с увеличенным пробегом;</li> <li>• Транспортные средства на альтернативных видах топлива (сжатый природный газ, сжиженный нефтяной газ, криогенное топливо).</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>
<b>Критическая технология</b>	<b>Перспективное направление</b>
Технологии экологически безопасного ресурсосберегающего производства и переработки	<p><b>Безопасность и контроль качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Государственная компьютерная система контроля состава и качества продовольственного сырья и пищевых продуктов на всех стадиях производства, переработки, хранения и реализации;</li> <li>• Оптимальная номенклатура показателей качества и безопасности продуктов, включаемых в нормативную документацию;</li> <li>• Выведение вредных веществ из сельскохозяйственного сырья, пищевых добавок и готовой продукции;</li> <li>• Экологически чистые технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья;</li> <li>• Современные методы физико-химического анализа, гарантирующие точность измерений показателей безопасности продуктов;</li> <li>• Экспресс-методы определения вредных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах;</li> <li>• Методы оценки риска и обеспечение биобезопасности пищевой продукции из генетически модифицированных источников;</li> </ul> <p><b>Производство и переработка сельскохозяйственного сырья:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Воспроизводство плодородия почв, предотвращение всех видов их деградации;</li> <li>• Высокопродуктивные и экологически сбалансированные агроэкосистемы, обеспечивающие значительное повышение урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности сельскохозяйственных животных;</li> <li>• Новые аграрные и пищевые технологии и технические средства для их реализации;</li> <li>• Комплексное использование сельскохозяйственного сырья;</li> <li>• Конкурентоспособные продукты питания с высокой пищевой и биологической ценностью, с прогнозируемым составом и свойствами массового потребления и лечебно-профилактического назначения для различных возрастных и профессиональных групп населения.</li> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>

Критическая технология	Перспективное направление
Технологии экологически безопасной разработки месторождений и добычи полезных ископаемых	Транспортные и судостроительные технологии освоения пространств и ресурсов Мирового океана:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Морские стационарные, подвижные платформы для добычи водородного сырья и полезных ископаемых на шельфе и морские технические средств обустройства месторождений, в т.ч. для экстремальных природных условий;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подводные добывающие комплексы для извлечения полезных ископаемых из донных отложений и океанических россыпей;</li> </ul>
	Добыча и переработка угля:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Геотехнологии управления состоянием горного массива и разрушения пород, высокопроизводительной выемки угольных пластов подземным способом;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поточные технологии селективной разработки сложно структурных месторождений открытым способом;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экологически чистые технологии глубокой переработки угля и использования высокорезакционного водо-угольного топлива для энергетики.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение проблем реабилитации нарушенных земель, связанных с интенсификацией добычи нефти и газа в крайне уязвимых районах Севера.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочие направления и технологии, входящие в состав данной критической технологии федерального уровня</li> </ul>	
Критическая технология	Перспективное направление
Прочие перспективные технологии, не включенные в перечень критических технологий федерального уровня	Направления и технологии, входящие в состав прочих перспективных технологий