

Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН
Институт проблем химической физики РАН
Южно-Уральский Государственный Университет
Закрытое Акционерное Общество «РСК СКИФ»
«Союз поддержки и развития отечественных сервисных компаний нефтегазового комплекса»
Общество с Ограниченной Ответственностью «Альт Линукс»
Общество с Ограниченной Ответственностью «СКИРУС»

Проект реализации технологической платформы
**«Национальная Суперкомпьютерная
Технологическая Платформа»**

Председатель оргкомитета НСТП
Директор ИПС им. А.К. Айламазяна РАН,
член-корреспондент РАН
С.М. Абрамов

Аннотация

«Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа» (НСТП) представляет собой инструмент объединения усилий государства, бизнеса, науки и образования в определении инновационных вызовов в области высокопроизводительных вычислений, разработке стратегической программы исследований и определения путей её реализации.

НСТП ставит перед собой триединую цель:

- I. всемерное усиление влияния стратегических потребностей государства, экономики и науки на определение и реализацию важнейших направлений научно-технологического развития суперкомпьютерных и информационных технологий, на тематику научных исследований и на учебные программы;
- II. обеспечение субъектов процесса модернизации экономики эффективным, действенным, в точности отвечающим их потребностям инструментом повышения конкурентоспособности продукции, создания новых продуктов и услуг, выхода на новые рынки;
- III. подготовка и переподготовка кадров в области высокопроизводительных вычислений, сетей доступа и связи и смежных отраслях, отвечающих насущным и перспективным потребностям науки, бизнеса и государственных структур в высококвалифицированных, системно мыслящих специалистах.

Ключевые потребители технологий: бизнес и государство должны быть весомо представлены в руководящих органах платформы и иметь возможность оказывать серьёзное, определяющее влияние на её работу.

Только тесное взаимодействие всех четырёх институтов (государства, бизнеса, науки и образования) при активном участии гражданского общества, может позволить решить задачу создания перспективных коммерческих технологий, новых продуктов и услуг, привлечения дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок в интересах ускоренного, инновационного развития российской экономики.

Стратегические вызовы постиндустриальной эпохи ставят перед Россией задачу построения нового типа экономики. Экономики, в которой нет чёткой границы между наукой и производством, где самым ценным товаром становится знание. И суперкомпьютерная отрасль, для развития которой создаётся Платформа, является ключевым элементом этого процесса.

Содержание

Аннотация.....	2
Раздел 1. Общие сведения об инициативе по формированию технологической платформы.....	7
1. Название технологической платформы	7
2. Краткое описание предполагаемых задач и основных результатов создания технологической платформы	7
2.1. Стратегические вызовы инновационной экономики	7
2.2. Главная триединая цель Платформы	9
2.3. Цели Платформы.....	11
2.4. Задачи Платформы.....	12
2.5. Ожидаемые результаты	16
3. Группа технологий, которую предполагается развивать в рамках технологической Платформы.....	18
3.1. Аппаратура	18
3.2. Системное программное обеспечение	19
3.3. Системная инженерия	20
3.4. Прикладное программное обеспечение.....	21
3.5. Сети связи, грид и облачные вычисления	21
3.6. Смежные технологии.....	22
4. Информация о координаторе технологической платформы.....	22
5. Перечень основных предприятий и организаций, привлеченных к участию в создании технологической платформы	22
6. Информация о государственной поддержке исследований и разработок, инновационной деятельности и развитии инновационной инфраструктуры, которую ранее получали организации — инициаторы создания технологической платформы	23
Раздел 2. Перспективы развития и распространения технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы.....	25
1. Основные виды продукции, на разработку которых направлена деятельность Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы.....	25
2. Перечень секторов экономики, на которые предполагается воздействие технологий, развиваемых в рамках технологической платформы.....	25

3. Описание перспектив использования новых технологий в экономике .	25
4. Основные тенденции и перспективные направления науки, технологий, техники и рынков в суперкомпьютерной отрасли.....	27
5. Привлекательность целевых рынков, оценка состояния разработок в России по сравнению с мировым уровнем	28
6. Степень соответствия технологий, которые предполагается развивать в рамках Платформы, магистральным направлениям развития индустриально развитых стран	28
7. Оценка степени распространённости технологий и сравнения с альтернативами.....	29
Раздел 3. Научно-технические заделы и производственная база	30
1. . Ключевые направления исследований и разработок.....	30
1.1. Поисковые исследования	30
1.2. Разработки конкурентоспособных технологий	30
1.3. ОКР и ОТР	31
1.4. Проекты коммерциализации технологий	31
1.5. Развитие стандартизации в отрасли	31
1.6. Создание центров компетенции в приложениях суперЭВМ для конкретных областей.....	32
1.7. Поддержка процесса государственных закупок высокопроизводительной вычислительной техники	32
2. Российские организации, осуществляющие исследования и разработки по данным направлениям	32
3. Предыдущие затраты на исследования и разработки инициаторов создания ТП. Основные достижения.....	33
4. Рыночное положение российских производителей. Деятельность инициаторов ТП по созданию производства.....	36
Раздел 4. Обоснование выбора технологических платформ как инструмента решения поставленных задач.....	37
1. Информацию об используемых механизмах государственной поддержки в создании технологической платформы.....	37
2. Краткое описание ключевых направлений совершенствования государственного регулирования в целях обеспечения развития технологий, поддерживаемых в рамках технологической платформы .	39
3. Преимущества технологической платформы перед существующими механизмами	40

Раздел 5. Развитие кооперации с участием производственных предприятий, научных организаций, вузов и других заинтересованных сторон	42
1. Организационный и человеческий фундамент Платформы	42
2. Кооперация на основе приоритета «личных» интересов	42
Раздел 6. Риски реализации технологической Платформы	44
1. Основные риски	44
2. Меры по преодолению рисков	45
Раздел 7. Управленческие решения, связанные с формированием и функционированием технологической Платформы	47
1. Информация о готовности к созданию технологической Платформы ..	47
2. Координация деятельности организаций, участвующих в создаваемой технологической Платформе.....	47
3. Описание основных мероприятий по созданию и обеспечению деятельности технологической платформы и план работы Платформы на первый год существования	49
4. Сроки и порядок разработки основных документов отрасли.....	49
5. Планы на ближайшие 7–10 лет	50
Приложение 1. Соответствие ключевым направлениям научно-технологического развития России	51
Приложение 2. Сведения об инициативе по формированию технологической платформы.....	54
1. Общие сведения об инициативе по формированию технологической платформы.....	54
1.1. Наименование технологической платформы:	54
1.2. Сведения об инициаторе создания технологической платформы: ..	54
1.3. Сведения о предприятиях и организациях — потенциальных участников технологической платформы (кроме перечисленных в п. 1.2.1):	55
1.4. Государственная поддержка научно-технологического развития: .	56
2. Перспективы развития и распространения технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы	56
2.1. Основные виды продукции (до 10 важнейших продуктов/продуктовых групп), на разработку (совершенствование) которой непосредственно направлена деятельность технологической платформы (продукция ТП):	56
2.2. Целевые рынки продукции ТП российского производства:	57

2.3. Долгосрочная привлекательность целевых рынков продукции ТП:	59
2.4. Соответствие технологий, которые предполагается развивать в рамках ТП, магистральным направлениям научно-технологического развития индустриально развитых стран:	60
2.5. Сопоставление технологий, которые предполагается развивать в рамках ТП, с основными альтернативами:.....	61
3. Научно-технические заделы и производственная база	63
3.1. Ключевые направления исследований и разработок по созданию (совершенствованию) технологий, которые предполагается развивать в рамках ТП, и тематика конкретных исследований и разработок по направлениям, которые могут быть проведены в ближайшие три года:	63
3.2. Инновационные проекты, которые могут быть осуществлены в рамках технологической платформы в ближайшие три года:	64
3.3. Российские организации, осуществляющие исследования и разработки:.....	64
3.4. Затраты на исследования и разработки инициаторов создания ТП:	65
3.5. Оценка наличия и достаточности материально-технической базы организаций — потенциальных участников:.....	65
3.6. Описание основных достижений в области исследований и разработок организаций — инициаторов создания ТП:	65
3.7. Рыночное положение российских производителей продукции ТП:	66
3.8. Деятельность инициаторов создания ТП по созданию (развитию) производства:.....	67
Приложение 3. Список предприятий, организаций и отдельных специалистов, присоединившихся к Платформе	68
1. Инновационные предприятия (бизнес)	68
2. ВУЗы	70
3. НИИ при ВУЗах	72
4. Институты РАН и НАН Беларуси.....	73
5. Отраслевые НИИ	74
6. Союзы и комитеты	75
7. Независимые исследователи	75
Приложение 4. Копии заявлений о присоединении к Платформе.....	77
Приложение 5. География организаций, присоединившихся к НСТП .	78

Раздел 1. Общие сведения об инициативе по формированию технологической платформы

1. Название технологической платформы

Настоящая Технологическая Платформа представляет собой коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), на привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок на основе участия всех заинтересованных сторон (бизнеса, науки, государства, гражданского общества), а также совершенствование нормативно-правовой базы в сфере высокопроизводительных вычислений, сетей доступа и смежных областях в интересах ускоренного, инновационного развития российской экономики.

Для правильного позиционирования Платформы и адекватного отражения её существа, предлагается название «**Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа**» (НСТП).

2. Краткое описание предполагаемых задач и основных результатов создания технологической платформы

2.1. Стратегические вызовы инновационной экономики

Современная постиндустриальная экономика характеризуется тем, что на первые роли выходят не тонны чугуна и стали, не баррели сырой нефти, но высокотехнологичные, наукоёмкие продукты и услуги. Это экономика, где практически стирается грань между наукой и производством. Где самым ценным товаром становится знание. Те страны, которые преуспеют в этих новых реалиях, обеспечат себе доминирующую роль в новом мировом порядке.

Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа, объединяя в своих рядах специалистов суперкомпьютерной отрасли, призвана, в первую очередь, отвечать на вызовы отрасли и тенденции её мирового развития, и решать её технологические и научные проблемы. В Платформу входят представители науки, инновационного сектора экономики и сферы образования, образуя «треугольник знаний». Через представителей прикладных, предметных областей, в которых используются суперЭВМ, Платформа будет оказывать влияние на приклад-



ные области, т.е. практически на всю инновационную, наукоёмкую часть экономики страны.

Технологические проблемы и вызовы должны разделяться на вызовы предметных областей, — т.е. те ключевые, наиважнейшие задачи, для решения которых требуются мощные вычислительные машины, и вызовы самой суперкомпьютерной отрасли — т.е. те проблемы, решение которых позволит создавать и использовать более мощные вычислительные машины, чем те, что мы имеем сегодня.

Технологические вызовы и проблемы сферы высокопроизводительных вычислений¹ представлены в Таблице 1.

Таблица 1 Задачи, стоящие перед суперкомпьютерной отраслью

Задача	Пояснения
Плотность компоновки и размеры установок	Размеры установок налагают ограничения на производительность из-за конечности скорости передачи данных. Более плотная упаковка сокращает протяженность линий передачи данных и позволяет строить более производительные компьютеры.
Энергопотребление	Современные вычислительные установки Петафлопсного уровня производительности потребляют мегаватты электроэнергии. Если не применять новых технологий, то развитие отрасли становится в противоречие с возможностью её энергетического обеспечения, и эксафлопсная машина будет потреблять гигаватты.
Охлаждение	Чем больше плотность компоновки (т.е. чем компактнее машина), тем больше проблем возникает с её охлаждением. Системы охлаждения потребляют примерно половину всей электроэнергии, потребляемой установкой. Также они занимают примерно половину площади и берут на себя примерно половину общего веса. Сокращение затрат на охлаждение позволило бы существенно снизить стоимость владения.
Интерконнект	Системы межузловой связи — узкое место любой высокопроизводительной установки. Именно они дают замедление работы системы в целом
Программное обеспечение	Существующие на сегодняшний день подходы к программированию исчерпали свой ресурс. Для того чтобы эффективно использовать компьютеры с миллионами процессорных ядер требуются не просто новые языки программирования, требуется новая парадигма, новый образ мышления в программировании. Проблемы программного обеспечения машин эксафлопсного уровня настолько важны, что в ряде стран (США, Япония, Китай, Евросоюз) создаются и щедро финансируются специальные программы вроде европейской EESI ²
Сети доступа	Проблема доступа потребителей к ресурсам суперЭВМ одна из самых важных в отрасли. Этим плотно занимаются во всех развитых

¹ Предметные области, в которых применяются высокопроизводительные вычисления, и технологические вызовы, возникающие в этих областях.

² См., например, http://www.exascale.org/mediawiki/images/f/f7/EESI_IESP13April2010.pdf

Задача	Пояснения
	странах. Например, в США активно продвигается программа INCITE ³ , в Евросоюзе — PRACE ⁴ , и т.д.
Кадровый кризис	Проблема связана с тем, что современные курсы, программы и методы обучения неадекватны реалиям отрасли. Это не только российская, но общемировая проблема, см., например, анализ ситуации в Японии http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/stfc/stt030e/qr30pdf/STTqr3002.pdf

Таблица содержит лишь наиболее важные из направлений, по которым должна развиваться область высокопроизводительных вычислений.

2.2. Главная триединая цель Платформы

Главным вызовом, стоящим сегодня перед отраслью в России, является парадоксальная ситуация, когда, с одной стороны, экономика остро нуждается в мощных вычислительных установках для повышения конкурентоспособности своей продукции на внутреннем и мировом рынках, а с другой стороны, создаваемые в стране вычислительные мощности используются промышленностью недостаточно эффективно. Главные, определяющие проблемы здесь таковы:

1. наука развивается по своим законам и правилам, и продукт, который она выдаёт (компьютеры, программные комплексы и т.п.) не всегда в точности отвечает текущим нуждам и потребностям экономики;
2. промышленность не всегда готова к серьёзным, долгосрочным, не дающим немедленного экономического эффекта инвестициям в свою модернизацию, в новые виды товаров и услуг, в перспективы выхода на новые рынки;
3. ощущается острый дефицит кадров. Это и кадры в промышленности, способные понимать возможности науки, и кадры в науке, способные чётко видеть нужды и потребности промышленности.

То есть, «наука не может в точности делать то, что нужно промышленности, промышленность не может и не хочет использовать то, что создаёт наука, и стороны не имеют возможности собраться вместе и обсудить ситуацию».

Эти три причины существуют не сами по себе, но тесно взаимосвязаны. Действительно, если бы наука и промышленность могли бы эффективно

³ См., <http://www.nersc.gov/projects/incite/>

⁴ См. <http://www.prace-project.eu/>

взаимодействовать, «общаясь на одном языке» (проблема № 3), то возможно, науке удалось бы более точно отвечать своими разработками на вызовы экономики (проблема № 1), а промышленность тогда лучше бы осознавала необходимость и экономическую обоснованность инвестирования в отрасль (проблема № 2). Потому и решать перечисленные проблемы можно лишь комплексно, системно — все сразу. Такая работа выполнима только при условии объединения усилий всех четырёх институтов: государства, бизнеса, науки и образования.

Объединяя и обобщая все три проблемы, можно заметить, что технологическая платформа представляет собой практически идеальный механизм для решения подобного рода задач, поскольку она собственно и есть та площадка, на которой государство, наука, промышленность и образование могут общаться, координировать свои цели и планы, вырабатывать совместные, отвечающие нуждам всех заинтересованных сторон стратегические векторы развития.

Именно поэтому Платформа формируется таким образом, чтобы в ней были представлены все четыре стороны: государство, бизнес, наука и образование. Только тесное партнёрское взаимодействие этих четырёх институтов может дать положительный эффект в плане модернизации экономики, науки и образования России. При этом бизнес, государство, ключевые потребители технологий должны быть весомо представлены в руководящих органах платформы и иметь возможность оказывать серьёзное, определяющее влияние на её работу.

Создаваемая Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа призвана обеспечивать стратегические потребности общества, и именно эти потребности должны в первую очередь определять основные приоритеты, направления и общий вектор развития суперкомпьютерной отрасли. В реализации этого тезиса и видит свою главную задачу Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа.

Таким образом, центральным стержнем самой идеи создаваемой платформы является её четкая направленность на удовлетворение важнейших государственных и общественных потребностей, стратегических задач развития экономики и приоритетных государственных интересов. Это должно достигаться на основе тесного, эффективного взаимодействия государства, бизнеса, науки и образования на площадке Технологической Платформы.

Поэтому, **главной целью платформы** следует считать триединую задачу:

- I. всемерное усиление влияния стратегических потребностей государства, экономики и науки на определение и реализацию важнейших направлений научно-технологического развития суперкомпьютерных и информационных технологий, на тематику научных исследований и на учебные программы;
- II. обеспечение субъектов процесса модернизации экономики эффективным, действенным, в точности отвечающим их потребностям инструментом повышения конкурентоспособности продукции, создания новых продуктов и услуг, выхода на новые рынки и распространение практики его широкого использования;
- III. подготовка и переподготовка кадров в области высокопроизводительных вычислений, сетей доступа и связи и смежных отраслях, отвечающих насущным и перспективным потребностям науки, бизнеса и государственных структур в высококвалифицированных, системно мыслящих специалистах.

2.3. Цели Платформы

Кроме главной, приведённой в предыдущем разделе, Платформа преследует также следующие цели:

1. выявление научно-технологических возможностей модернизации существующих секторов и формирование новых секторов российской экономики, таких, например, как рынок вычислительных услуг;
2. определение принципиальных направлений совершенствования отраслевого и межотраслевого регулирования для быстрого распространения перспективных технологий высокопроизводительных вычислений и получения от них максимальной отдачи;
3. консолидация имеющихся и привлечение дополнительных, в т.ч. и негосударственных, ресурсов в инновационную сферу, связанную с разработкой и применением суперЭВМ и созданием высокопроизводительной инфраструктуры;

4. стимулирование инноваций, поддержка научно-технической деятельности и процессов модернизации предприятий, научных учреждений и учебных заведений с учетом стратегического видения и долгосрочного прогноза развития суперкомпьютерной отрасли и смежных отраслей;
5. расширение научно-производственной кооперации и формирование новых партнерств в инновационной сфере на основе разработки и использования суперЭВМ;
6. совершенствование нормативно-правового регулирования в области научного, научно-технического и инновационного развития отрасли высокопроизводительных вычислений и смежных областей;
7. формирование и поддержание международного статуса России как развитой, высокотехнологичной суперкомпьютерной державы.

2.4. Задачи Платформы

Технологическая Платформа, как уже было сказано, представляет собой «коммуникационный инструмент» для организации наилучшего взаимодействия государства, разработчиков и производителей суперкомпьютерной техники и услуг, потребителей этих услуг и образовательного сообщества. Поэтому, в задачи Платформы как таковой не входит и не может входить, например, производство техники, строительство каналов связи или проведение расчетов в интересах геологоразведки. Всё это задачи научных и производственных коллективов, входящих в Платформу. Задачи же самой Платформы — обеспечить этим коллективам комфортную среду для их работы, возможность согласовывать и концентрировать свои усилия и ресурсы на критичных, прорывных направлениях.

Исходя из этих соображений, представляется целесообразным разделить задачи, на задачи собственно Платформы как коммуникационного инструмента и задачи отрасли, которые будут решаться при помощи этого инструмента.

2.4.1. Задачи платформы как таковой

По большей части эти задачи бессрочны в том плане, что работа должна вестись либо постоянно, либо на периодической основе.

Таблица 2 Задачи Платформы по обеспечению комфортной среды функционирования научных, производственных и образовательных учреждений отрасли

Задача	Результат	Срок
Создание перспективного «видения» суперкомпьютерной отрасли на долгосроч-	Прогноз развития отрасли, появления но-	В течение года. Возможны уточнения и выпуски

Задача	Результат	Срок
ную перспективу и проработка концепции перспективных процессов и технологий;	вых задач и вызовов на ближайшие 20 лет.	новых редакций на постоянной основе.
Разработка стратегической программы исследований в области построения и использования суперЭВМ, сетей удалённого доступа к ним, грид-сетей и систем облачных вычислений;	Программа на ближайшие пять лет и дорожная карта на ближайшие 15 лет.	В течение первого года, затем каждые пять лет.
Выстраивание механизмов научно-производственной кооперации между научными, производственными и образовательными учреждениями, государственными и общественными институтами в сфере создания и использования высокопроизводительных вычислительных систем;	Действующие научно-производственно-образовательные связи.	Основные схемы и принципы таких механизмов должны быть сформированы в течение одного-двух лет. Развитие и совершенствование на постоянной основе.
Отработку наиболее эффективных моделей государственно-частного партнерства в области создания новых суперкомпьютерных технологий с учетом интересов всех вовлечённых сторон: государства, промышленности, научного сообщества, контролирующих органов и общественных институтов;	Рекомендации и/или законодательные инициативы по результатам мониторинга эффективности опробованных моделей и изучения зарубежного опыта	На постоянной основе.
Содействие распространению практики использования суперкомпьютерных технологий для решения важнейших производственных и оборонных задач, ускорения НИР и НИОКР, снижения стоимости и повышения конкурентоспособности высокотехнологичной отечественной продукции;	Предложения изменений в отраслевые нормы и правила и/или в законодательство по мерам поощрительного и принудительного характера	Первые предложения (программа изменений) должны быть выработаны в течение первого года. Далее работа ведётся на постоянной основе.
Выработка скоординированной технологической политики с учетом интересов пользователей высокопроизводительных систем, разработчиков прикладного программного обеспечения, а также разработчиков инновационных технологий и высокотехнологичной продукции;	Собственные (рекомендательные для отрасли) стандарты. Проекты новых государственных стандартов. Проекты изменений существующих стандартов.	На постоянной основе с публикацией бюллетеня о состоянии дел не реже одного раза в год.
Координация усилий ведущих центров развития суперкомпьютерных технологий, включая координацию целевых программ;	Экспертные заключения по проектам с целью исключить дублирование НИОКР за счёт кооперации в разработках.	По мере появления проектов и целевых программ.
Координация развития отраслевых и территориальных грид-систем и создание единого научно-технического киберпространства России;	Стандарты и Технические Условия на интерфейсы грид-систем.	Поэтапно в течение первых трёх лет и, по мере необходимости, на постоянной основе.
Поддержание российских стандартов грид-систем в соответствии с европейскими и международными. В настоящее время стандартизация превращается в инструмент рыночного давления на конкурентов на рынке вычислительных услуг. Нельзя допустить изоляции российских экспортёров услуг из-за искусственно созданной несо-	Участие в работе международных комитетов по стандартизации, разработанные стандарты и изменения к существующим стандартам.	На постоянной основе.

Задача	Результат	Срок
вместимости сетей;		
Координация усилий по развитию отечественного аппаратного обеспечения, включая отечественную элементную базу;	Проект Федеральной Целевой Программы по развитию отечественной элементной базы и аппаратного обеспечения.	Разработка проекта в течение года, экспертная деятельность и корректировки ФЦП по мере необходимости.
Координация усилий по развитию отечественного системного и прикладного программного обеспечения, в том числе на основе свободного программного обеспечения;	Проект Федеральной Целевой Программы по развитию отечественного программного обеспечения.	Разработка проекта в течение года, экспертная деятельность и корректировки ФЦП по мере необходимости.
Привлечение дополнительных общественных, корпоративных и частных финансовых и материальных ресурсов для проведения необходимых исследований и разработок;	Ежегодный отчёт о привлечённых средствах.	На постоянной основе подготовка и представление инвестиционных проектов, бизнес-планов, помощь предприятиям отрасли в размещении акций и облигаций.
Совершенствование нормативно-правового регулирования в области суперЭВМ и национальных сетей удалённого доступа;	Разработанные проекты отраслевых и межотраслевых норм и правил, проекты изменений в законодательство.	На постоянной основе, на основании перспективного плана развития отрасли.
Консолидация и отстаивание интересов всех заинтересованных участников Платформы на всех уровнях и создание механизмов влияния на принятие решений в сфере социально-экономического развития органами государственной власти.	Участие в работе правительственных комиссий, подготовка предложений и проектов решений государственных органов.	На постоянной основе.

В таблице приведены не все задачи, которые должна будет решать Платформа, а только самые важные, но уже то, что приведено, даёт достаточное представление об основных направлениях деятельности НСТП.

2.4.2. Задачи, решаемые в рамках Платформы

Задачи, которые будут решать предприятия и организации, используя Платформу как инструмент для организации взаимодействия и концентрации усилий и ресурсов, естественным образом делятся на технологии (1) создания и использование самих суперЭВМ и сетей и (2) решение задач государства и бизнеса с использованием суперЭВМ⁵.

В последние годы наметилось некоторое сокращение отставания России от передовых компьютерных держав (в первую очередь США) в области высокопроизводительных вычислений. Например, самые мощные на данный

⁵ В данном разделе речь пойдёт о первой группе задач. Задачи других областей экономики, которые решаются с применением супервычислений, будут рассмотрены (в разделе 2) ниже

момент компьютеры в России имеют производительность, которую имели самые мощные компьютеры в США в 2005 году⁶. Т.е. по этому показателю отставание составляет пять лет. Еще не так давно оно было значительно больше. Область развивается столь стремительно, что потеря даже небольшого времени для России может стать роковой — мы можем отстать «навсегда». За последние десять лет производительность топ-машин в США увеличилась в 1000 раз. Та же тенденция прогнозируется и на предстоящие 10 лет, т.е. к 2020 году США планируют иметь трансэксафлопсные машины⁷ — в тысячу раз более мощные, чем нынешние транспетафлопсные. Не отстают от США в своих планах китайские и японские разработчики. Развёрнута серьёзная «эксафлопсная» программа в Евросоюзе⁸.

Учитывая эти тенденции, России нужно сконцентрировать усилия на важнейших направлениях развития отрасли и в кратчайшие сроки запустить комплексную программу, имеющую целью выход на уровень ведущих стран, а в перспективе и занятие доминирующих позиций в тех сферах, где мы наиболее сильны и где имеющиеся у нас наработки позволяют сделать качественный рывок вперёд.

В приведенной ниже таблице собраны основные направления отрасли и намечены среднесрочные и долгосрочные задачи по этим направлениям:

Таблица 3 Задачи суперкомпьютерной отрасли

Направление	Состояние	Среднесрочная цель	Долгосрочная цель
Элементная база, архитектуры и аппаратные средства суперЭВМ, ЦОД, грид-систем и систем облачных вычислений	Производство сопоставимой по характеристикам элементной базы отсутствует, аппаратуры — нуждается в модернизации	Наладить современное производство аппаратуры. Сначала на импортной элементной базе с постепенным импортозамещением	Наладить разработку и производство собственной элементной базы, ликвидировав технологическую зависимость России от иностранных поставщиков
Системное программное обеспечение суперЭВМ	Имеются системы хорошего уровня на базе открытого кода	Выйти на международный рынок в роли экспортёра системного ПО для суперЭВМ	Занять позиции в группе лидеров по системному ПО для ЭВМ эксафлопсного поколения
Инструментальное и прикладное программное обеспечение для суперЭВМ, грид-сетей и систем облачных вычислений	Имеются хорошие наработки, нуждающиеся в доведении до промышленного состояния	Провести работу по стандартизации инструментальных средств и довести их до состояния отчуждаемого рыночного продукта	Выйти на международный рынок в роли экспортёра инструментальных средств и сервисов на их основе

⁶ Абрамов С.М. Суперкомпьютерные технологии России: объективные потребности и реальные возможности // В журнале "CAD/cam/cae Observer" #2 (54), 2010, с. 1–11.

(<http://skif-grid.botik.ru/images/stories/publications/publications2010/hpc%20Babramov.pdf>)

⁷ См. http://www.nccs.gov/wp-content/media/nccs_reports/Petascale_Brochure.pdf

⁸ См. http://www.deisa.eu/news_press/newsletter/DEISANewsletter_Vol2_10.pdf

Направление	Состояние	Среднесрочная цель	Долгосрочная цель
Программные средства для сетей доступа к суперЭВМ, грид-систем и систем облачных вычислений	Имеются опытные образцы и работающие прототипы	Довести состояние и номенклатуру средств доступа до состояния, когда они полностью удовлетворяют потребности	Выйти на международный рынок в роли экспортёра средств доступа к суперЭВМ, грид-системам и облакам
Вычислительная математика и математическое моделирование на базе супер-ЭВМ, грид-сетей и систем облачных вычислений	Разработки на хорошем уровне. Применяются и нашими и зарубежными специалистами.	Выработать эффективные механизмы защиты российских правообладателей и прекратить неконтролируемый отток наработок в зарубежные компании	Есть шанс занять лидирующие позиции в мире по этому направлению, и его надо использовать
Суперкомпьютерные сервисы и применение суперЭВМ в интересах науки, образования, различных отраслей экономики, социальной сферы и государственных нужд	Как таковых сервисов, предоставляемых на регулярной основе, нет, однако необходимые наработки и инфраструктура имеются	Запустить национальную сеть суперкомпьютерных сервисов по примеру европейской системы PRACE	Выйти на международный рынок в роли экспортёра суперкомпьютерных сервисов и занять там позиции среди лидеров
Подготовка и переподготовка кадров в интересах всех секторов суперкомпьютерной отрасли	Лишь некоторые ВУЗы готовят специалистов со специфическими для данной области знаниями и умениями. Качество подготовки неплохое, но может быть существенно улучшено	Образовательным учреждениям, совместно с промышленностью, наукой и инновационными институтами разрабатывать и внедрить комплекс учебных программ на всех уровнях образовательной системы	Занять твёрдые позиции на международном рынке образовательных услуг

В таблице 3 приведены лишь основные направления работ, что уже определяет широту охвата проблем и перспективы.

2.5. Ожидаемые результаты

Как следует из таблиц, приведённых в п. 2.4.1 и п. 2.4.2 выше, от деятельности Платформы и объединяемых ею предприятий следует ожидать следующих результатов:

В краткосрочной перспективе:

- разработка прогноза развития отрасли, появления новых задач и вызовов на ближайшие 20 лет;
- программа развития отрасли в России на ближайшие пять лет и дорожная карта на ближайшие 15 лет;
- создание схем и принципов функционирования эффективных межотраслевых научно-производственно-образовательных коопераций;

- подготовка предложений по изменениям в отраслевых нормах и правилах и/или в законодательстве стимулирующим промышленность активно внедрять инновационные суперкомпьютерные технологии;
- разработка стандартов и технических условий на интерфейсы грид-систем;
- проект Федеральной Целевой Программы по развитию отечественной элементной базы и аппаратного обеспечения для суперЭВМ;
- проект Федеральной Целевой Программы по развитию отечественного программного обеспечения для высокопроизводительных вычислений.

В среднесрочной перспективе:

- появление эффективно работающих межотраслевых научно-производственно-образовательных коопераций;
- активизация деятельности предприятий по инвестированию в суперкомпьютерные технологии;
- появление грид-систем национального масштаба, построенных на стандартных интерфейсах, что даст возможность соединять их с европейскими сетями и выходить на рынок высокопроизводительных вычислений;
- ликвидация технологической зависимости России от иностранных поставщиков аппаратного обеспечения и начало постепенного импортозамещения в элементной базе;
- выход на международный рынок в роли экспортёра системного ПО для суперЭВМ;
- появление рынка инструментального ПО;
- появление удовлетворяющих потребности предприятий средств удалённого доступа к высокопроизводительным вычислительным ресурсам;
- появление механизмов защиты российских правообладателей в области математических моделей и вычислительных алгоритмов;
- появление национальной сети суперкомпьютерных сервисов по примеру европейской системы PRACE;
- внедрение специализированных учебных курсов для нужд отрасли в высших учебных заведениях и послевузовском образовании.

В долгосрочной перспективе:

- ликвидация технологической зависимости России от иностранных поставщиков элементной базы и налаживание полного цикла собственного производства аппаратуры;

- появление устойчивого внутреннего рынка суперкомпьютерных технологий за счёт спроса со стороны отечественной промышленности и науки;
- выход российских компаний на внешние рынки по всем направлениям отрасли, а по ряду направлений и доминирование на этих рынках.

3. Группа технологий, которую предполагается развивать в рамках технологической Платформы

Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа призвана содействовать развитию суперкомпьютерной техники и инновационных технологий на её основе для обеспечения ускоренного технологического и инновационного развития российской экономики, науки, государственной сферы и гражданского общества. Для обеспечения развития суперкомпьютерной техники необходимо развивать целый спектр различных технологий, которые можно условно разделить на следующие основные направления:

Аппаратура — сюда включается элементная база, компоненты и комплексные системы;

Системное программное обеспечение – операционные системы, языки программирования, инструментарий и т.п.

Системная инженерия — построение вычислительных систем, в том числе и распределённых и адекватных им парадигм и систем программирования;

Прикладное программное обеспечение — собственно программы и программные комплексы, решающие задачи, необходимые для промышленности, науки, социальной и оборонной сфер.

3.1. Аппаратура

3.1.1. Микроархитектура

Разработка архитектуры отдельных чипов для наилучшей поддержки необходимых для суперЭВМ операций и типов вычислений. Механизмы уменьшения задержек, динамической реконфигурации, а также новые архитектуры процессоров, разработанные специально для высокопроизводительных вычислений.

3.1.2. Память

Механизмы адресации, позволяющие преодолеть «стену памяти» и скомпенсировать различие в росте производительности процессоров (~40% в

год) и памяти (~7% в год). Сюда включается и разработка новых архитектур «кэширования» и интеллектуальных контроллеров памяти.

3.1.3. Интерконнект

Увеличение пропускной способности и уменьшение задержек в межзловых сетях с целью обеспечения удалённого доступа к памяти. Также сюда включается разработка интеллектуальных межзловых интерфейсов и свичей.

3.1.4. Питание, охлаждение, компоновка

Методы снижения потребляемой энергии, объёма аппаратуры, снижения требований к охлаждению. Это должно приводить к появлению более компактных систем лучшей производительности, а также к существенному удешевлению стоимости владения за счёт снижения потребления энергии и затрат на охлаждение.

3.1.5. Ввод-вывод и хранение данных

Технологии, направленные на удовлетворение специфических потребностей высокопроизводительных установок во вводе-выводе и хранении данных. Сюда включается быстрое сохранение и считывание больших объёмов данных (петабайтного уровня) через механизмы параллельного доступа и файловые системы, устойчивые к сбоям аппаратуры.

3.2. Системное программное обеспечение

3.2.1. Операционные системы

Разработка операционных систем, решающих критические проблемы высокопроизводительных вычислений в использовании, масштабируемости и надёжности. Высокопроизводительная ОС будущего должна быть способна эффективно использовать сотни тысяч и миллионы процессоров и иметь эффективные механизмы отказоустойчивости.

3.2.2. Языки, компиляторы и библиотеки

Нужны новые подходы к написанию параллельных программ для высокопроизводительных вычислительных установок, включающие снижение трудозатрат, переносимость кода и высокую эффективность использования аппаратуры. Компиляторы должны обеспечивать требования параллельности и высокой масштабируемости. Необходимо разрабатывать новые языки, методы компиляции и автоматической оптимизации параллельных программ.

3.2.3. Инструментарий и среды разработки

Разработка новых подходов к отладке, анализу производительности программ и оптимизации программ, ориентированных на параллельные высокопроизводительные вычислительные установки. Разработка интеллектуальных сред разработки на базе инженерии знаний, снижающих трудоёмкость процесса программирования и отладки.

3.2.4. Алгоритмы

Продолжение разработок математических и компьютерных алгоритмов с учётом высокой параллельности и масштабируемости среды является ключевым фактором успеха высокопроизводительных вычислений.

3.3. Системная инженерия

3.3.1. Системная архитектура

Разработка архитектур системного уровня для поддержки научных и инженерных вычислений наивысшей сложности. Технический аспект проблемы должен включать, например, механизмы масштабирования систем до миллиона и более процессоров, поддерживая целостность системы и удобство программирования.

В рамках платформы не отдаётся заведомое предпочтение ни одной из архитектур. Системы с архитектурой SMP, MPP, NUMA, кластеры, векторные машины, гибридные архитектуры, универсальные и специализированные вычислители, реконфигурируемые вычислительные установки — все эти подходы должны развиваться, применяться для тех задач, где они наиболее уместны и могут свободно конкурировать на рынке.

3.3.2. Моделирование систем и анализ производительности

Новые инструментальные средства анализа и подходы к сопоставлению требований приложений и характеристик предлагаемых архитектур. Нужны средства, позволяющие контролировать ситуацию на протяжении всего жизненного цикла вычислительной системы от её разработки, вплоть до промышленной эксплуатации и утилизации. На каждом этапе нужно иметь возможность промоделировать различные варианты архитектур и выбрать нужное решение из возможных альтернатив.

3.3.3. Надёжность, доступность, безопасность, простота обслуживания

Огромное количество процессорных ядер, которыми оснащены современные, и будут оснащены будущие вычислительные установки, порождают

новые, неактуальные ранее вызовы к надёжности, управляемости и безопасности систем. Необходимы механизмы поддержки изоляции отказов, позволяющие приложениям успешно завершать расчеты даже в условиях множественных отказов оборудования. Также эти механизмы должны обеспечивать системе защиту от внешних и внутренних атак и от вредоносного программного кода.

3.3.4. Парадигмы программирования

Новые инновационные модели программирования должны не только позволять полностью использовать возможности мощных вычислительных установок, но и давать новый, более высокий уровень абстракции, который требуется для программирования параллельных, масштабируемых машин. При этом новые модели программирования должны обеспечивать поддержку тому огромному фонду программ, который был наработан прежними поколениями.

3.4. Прикладное программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение, такое как системы аэродинамических расчетов, пакеты программ для расчетов в области материаловедения, вычислительной химии, биотехнологий, сейсмологии, климатологии, физики высоких энергий и т.п., обычно базируется на солидном математическом фундаменте, включающем описание математических моделей, численные методы решения задач, методы контроля точности и др. Те из этих методов, которые предполагают естественное распараллеливание, вполне могут быть реализованы на параллельных суперЭВМ без каких-либо изменений. Другие же методы, предполагающие последовательные вычисления, нуждаются в переработке и, возможно, замене на параллельные подходы. Необходимо разрабатывать параллельные, хорошо масштабируемые численные методы решения основных классов задач во всех прикладных областях. Это огромный пласт работы для математиков, программистов и специалистов прикладных областей, но без этой работы применение суперкомпьютеров потеряет всякий смысл.

3.5. Сети связи, грид и облачные вычисления

Мощные суперкомпьютеры — это единичные установки, которые обслуживают потребности большого количества потребителей, потому для их нормального функционирования необходимо иметь развитую сеть удалённо-

го доступа. При этом необходимо развивать как собственно прямой доступ к вычислительным установкам, так и распределённые системы на основе технологий грид и облачных вычислений.

3.6. Смежные технологии

Платформа также намерена приглашать к сотрудничеству предприятия и организации, развивающие смежные технологии, необходимые для нормально функционирования ЦОДов, сетей связи и всей вычислительной инфраструктуры. Это и строительные технологии и теплотехнические и инфраструктурные, а также производство средств визуализации, телеметрии, сенсорного оборудования и т.п.

4. Информация о координаторе технологической платформы

На роль организации-координатора НСТП предлагается «Некоммерческое партнерство по содействию в развитии суперкомпьютерной техники и инновационных технологий на её основе «Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа».

В настоящее время вышеназванное некоммерческое партнёрство проходит процедуру государственной регистрации.

Общее собрание членов Платформы может поменять координатора, если сочтёт это целесообразным.

5. Перечень основных предприятий и организаций, привлеченных к участию в создании технологической платформы

О своём желании войти в состав Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы уже заявили более ста двадцати предприятий, организаций и отдельных исследователей из России и нескольких государств ближнего зарубежья. Среди организаций, присоединившихся к НСТП, есть и представители академической науки, и национальные исследовательские университеты, и промышленные предприятия, в том числе предприятия машиностроения и других отраслей напрямую с информационными технологиями не связанные.

Соотношение представленных отраслей показано на рисунке 1. Также о своём желании участвовать в работе Платформы заявили около двадцати независимых специалистов. Полный список членов платформы по состоянию на полдень 25-го ноября 2010 года приведён в Приложении 3.

Актуальный, ежедневно обновляемый список присоединившихся к платформе организаций и независимых специалистов можно найти на офи-

циальном сайте Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы в Интернет по адресу <http://www.hpc-platform.ru/members>

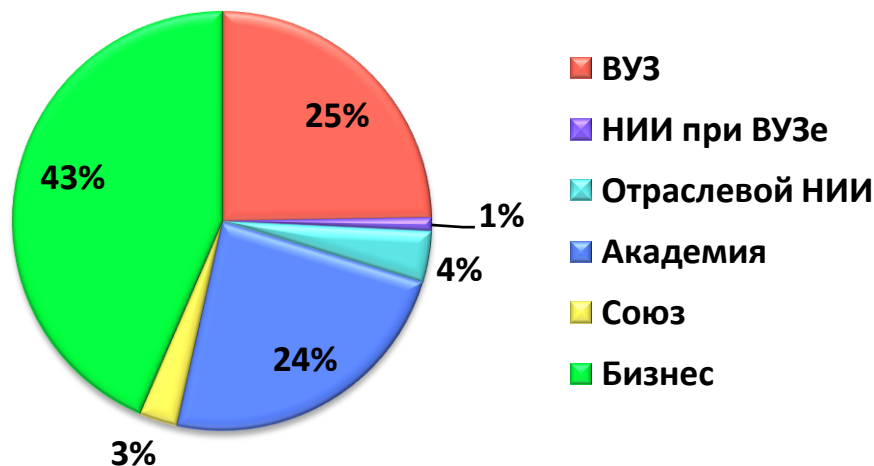


Рисунок 1 Распределение предприятий - участников Платформы по отраслям

Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа на стадии формирования стремится к наиболее полному охвату отрасли, привлечению к работе всех имеющихся на сегодняшний день в России интеллектуальных ресурсов. Инициаторами создания Платформы были направлены приглашения большому числу предприятий и организаций, и процесс формирования коллектива продолжается. Целый ряд организаций близки к завершению переговоров и присоединению к Платформе.

6. Информация о государственной поддержке исследований и разработок, инновационной деятельности и развитии инновационной инфраструктуры, которую ранее получали организации — инициаторы создания технологической платформы

Организации-инициаторы создания Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы имеют большой опыт выполнения государственных программ, проектов и заказов, например, участие в разработке и реализации программ Союзного государства «СКИФ» и «СКИФ-ГРИД», в результате которых были созданы четыре поколения отечественных суперкомпьютеров, отечественное системное и промежуточное ПО, опытный сегмент GRID-сети СКИФ-Полигон и т.д.

За период 2009–2010 годы ими были выполнены работы по созданию суперкомпьютерного центра в Южно-Уральском Государственном Университете, суммарной вычислительной мощностью в 41 Терафлопс (в настоящее время ведутся работы по расширению до 124 Терафлопс, срок запуска — I квартал 2011 года).

Кроме того, инициаторы участвовали и в других проектах, которые финансировались через различные механизмы государственной поддержки инновационной деятельности (Минобрнаука, Роскосмос, РАН и др.)

Суммарный объем средств, освоенных в ходе выполнения этих работ, составил более 2 млрд. рублей.

Раздел 2. **Перспективы развития и распространения технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы**

1. **Основные виды продукции, на разработку которых направлена деятельность Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы**

Платформа концентрирует свою деятельность на следующих основных видах продукции и услуг.

- Высокопроизводительные вычислительные установки (ВВУ)
- Сети удалённого доступа к ВВУ
- Программное обеспечение ВВУ как системное, так и прикладное
- Вычислительные сервисы на основе ВВУ

2. **Перечень секторов экономики, на которые предполагается воздействие технологий, развиваемых в рамках технологической платформы**

Деятельность Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы неминуемо окажет воздействие на целый ряд секторов экономики, среди которых:

- Оборонно-промышленный комплекс
- Финансы
- Исследования климата и погоды
- Энергетика
- Геофизика
- Телекоммуникации
- Информационные технологии
- Аэрокосмическая отрасль
- Автомобильная отрасль
- Биология и биотехнологии
- Медицина
- Машиностроение
- Электроника
- Производство полупроводников
- Метеослужба
- Транспорт и логистика
- Инфраструктура
- Индустрия развлечений
- Техническое регулирование
- Наука

Более того, во всех этих областях суперкомпьютерные вычисления уже применяются и приносят ощутимый эффект в ряде стран⁹ (в первую очередь в США).

3. **Описание перспектив использования новых технологий в экономике**

Моделирование на суперЭВМ применяется практически во всех без исключения отраслях экономики. Часто моделирование является единственно возможным подходом, например, в тех случаях, когда натурный эксперимент

⁹ См., например, <http://www.top500.org/stats/list/36/apparea>

слишком дорог, опасен, запрещён или неосуществим технически. Численное моделирование обычно требует очень больших объёмов счётной работы, а значит, мощных вычислительных установок. Вот лишь краткий, далеко не полный список задач, в которых только численное моделирование на супер-ЭВМ позволяет получить государственно значимые результаты:

Таблица 4 Задачи, требующие применения суперЭВМ

Задача	Возможный результат
Обеспечение надежности хранения и модернизации ядерного арсенала	Гарантия того, что хранимое ядерное оружие надёжно и его хранение безопасно. Без испытаний это можно гарантировать только тщательным моделированием. Модернизация ядерных боезарядов невозможна без моделирования.
Прогнозирование изменений климата	Долгосрочные прогнозы изменения климата на планете могут позволить заранее быть готовыми к изменениям среды обитания человека.
Краткосрочное прогнозирование погоды	Позволяет существенно снизить ущерб от стихийных бедствий, таких как цунами, смерчи, ураганы, засухи, наводнения и т.п.
Прогнозирование землетрясений	Сейсмологические расчеты могут помочь предсказать землетрясение за достаточный для эвакуации людей и материальных ценностей срок.
Моделирование работы устройств нано-уровня	Минимизация электронных устройств позволит создать новые поколения компьютеров, средства доставки лекарств к больным клеткам, а также ещё много гражданских и военных приложений.
Создание нано-материалов с заранее заданными механическими и электромагнитными свойствами.	Позволит разрабатывать множество различных материалов для самых разных приложений. Потенциально отразится на всех областях экономики.
Получение электроэнергии за счет процесса управляемого ядерного синтеза	Безопасный, экологически чистый источник энергии.
Проектирование и предсказательное моделирование транспортных средств, сложных инженерных сооружений и систем	Автомобили, самолёты, космические аппараты, для всех этих устройств требуются огромные объёмы вычислений для оптимизации аэродинамики, расхода топлива, пассивной безопасности, комфорта пассажиров, уменьшения уровня шума. Безопасность, надежность и экономичность напрямую зависят от качества проектирования
Биотехнологии, медицина	Моделирование поведения молекул, белков, протеина и многие другие задачи требуют вычислений на суперЭВМ. Результатом могут стать революционные изменения в медицине и прорыв в научных представлениях о природе живой материи
Макроэкономика и социальная динамика и общественная безопасность	Моделирования глобальных экономических процессов и связанных с ними настроений в обществе, прогнозирование негативных явлений
Геологоразведка	Обсчёт сейсмических данных позволяет обнаружить месторождения полезных ископаемых, а также естественные пустоты, которые могут быть использованы для хранения стратегических запасов углеводородов и пресной воды.

Этот, далеко не полный список приложений показывает, что суперкомпьютеры сегодня являются необходимым инструментом практически во всех областях жизнедеятельности человека. Таким образом, суперкомпьютерная

отрасль становится ключевой точкой роста инновационной экономики. Отставание в области высокопроизводительных вычислений неминуемо приведёт к отставанию в nano-технологиях, машиностроении, физике, науке о Земле, климатологии, космической отрасли, материаловедении, биотехнологиях, медицине, фармакологии, энергетике и многих других важнейших отраслях, не говоря уже о национальной безопасности и военной сфере.

4. Основные тенденции и перспективные направления науки, технологий, техники и рынков в суперкомпьютерной отрасли

В ближайшие 10 лет мир ожидает выхода производительности вычислительных установок на эксафлопсный рубеж. По разным оценкам это должно произойти в период с 2016 по 2020 годы. Наиболее взвешенной представляется оценка 2018–2019¹⁰.

Существенное влияние на этот процесс могут оказать успехи в создании новых nano-материалов и nano-технологий. При этом произойдут не только количественные, но и качественные изменения в целом ряде технологий: от появления гибридных процессоров с общей памятью до принципиально новой парадигмы программирования.

На лидерство в этой сфере претендует прежде всего США. Также нельзя игнорировать амбициозные планы КНР. Позиции Японии в последние годы несколько ослабли, однако эта страна по-прежнему остаётся одним из мировых лидеров отрасли. Несколько меньше шансов занять лидирующую позицию у стран Евросоюза. Там официально отказались от изматывающей борьбы с США за лидерство в производстве аппаратуры и приняли решения сконцентрировать усилия и ресурсы на достижении лидерства в сетях доступа, сервисах и программном обеспечении (программы PRACE и EESI).

Сценарий развития отрасли на декаду можно представить таблицей:

	2011	2015	2018-2019
Пиковая производительность (петафлопс)	20	100-200	1000
Память (петабайт)	1	5	10
Производительность узла (гигафлопс)	200	400	1000-10000
Память узла	40	100	200-400
Ядер на узле	32	100	1000
Всего узлов (тысяч)	100	500	1000
Всего ядер (миллионов)	3	50	1000
Внешняя память (петабайт)	30	150	300
Скорость ввода/вывода (терабайт/сек)	2	10	20
Наработка на сбой	дни	дни	1 день
Питание (мегаватт)	10	10	20

¹⁰ http://www.nccs.gov/wp-content/media/nccs_reports/Petascale_Brochure.pdf

На других сегментах рынка (средства доступа и программное обеспечение) ситуация не столь монополярна. Особенно это касается программного обеспечения. Здесь достаточно сильны позиции стран Евросоюза (особенно в прикладном ПО) и КНР. Есть определённые заделы и у России, хотя разрабатываемое в России ПО часто остаётся на уровне концептуальных моделей и не доводится до состояния отчуждаемого рыночного продукта.

5. Привлекательность целевых рынков, оценка состояния разработок в России по сравнению с мировым уровнем

Современный российский рынок высокопроизводительных вычислительных установок характеризуется доминированием мировых лидеров — американских компаний HP и IBM. В последние годы доля отечественных компаний стала несколько возрастать, но переломить ситуацию это не может.

Правительству России вряд ли стоит предпринимать какие-то протекционистские меры для поддержки своего производителя. Во-первых, это небезопасно, т.к. Россия полностью зависит от импорта элементной базы из тех же США, а, во-вторых, производственные мощности отечественных производителей просто не позволяют сегодня удовлетворить имеющийся спрос.

Выходом из ситуации может стать только сокращение технологического отставания. Если оно сократится с нынешних пяти до хотя бы двух лет, то американская продукция, аналогичная по характеристикам российской будет попадать под торговые ограничения самих же США, что существенно ослабит позиции американских производителей на российском рынке. Ликвидация же зависимости от импорта элементной базы дала бы России возможность проводить более самостоятельную и агрессивную политику поддержки отечественного производителя. Именно в этом направлении планирует работать НСТП.

6. Степень соответствия технологий, которые предполагается развивать в рамках Платформы, магистральным направлениям развития индустриально развитых стран

В принципе, суперкомпьютерные технологии в России развиваются по тем же направлениям, что и в странах-лидерах этой отрасли. Более того, сегодня в России есть всё необходимое, чтобы, например, в течение года создать машину петафлопсного уровня (в США — 2009 год) и, таким образом, сократить отставание до двух лет. Однако в России имеется огромный разрыв между НИОКР и собственно производством. Последнее представлено в основном небольшими инновационными компаниями, которые просто не могут

потянуть проекты такого масштаба. Государственное же финансирование носит нерегулярный характер (финансируются конкретные проекты, а не долгосрочные программы).

В США отрасль финансируется из федерального бюджета на регулярной основе. Это позволяет работать на перспективу с долгосрочными планами. То же самое происходит и в КНР. В Европе программа развития высокопроизводительных вычислений официально признана приоритетным направлением политики Евросоюза (см. документ COM(2009) 108¹¹) и финансируется и направляется Еврокомиссией.

Возможно, России тоже следует, объявив эту отрасль стратегическим приоритетом, перейти к планомерному финансированию долгосрочных (на десятилетия) программ вместо рваного ритма по-проектного финансирования.

Выстраивание отношений отрасли с государством процесс сложный и это именно то, в чём видит свою миссию создаваемая Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа.

7. Оценка степени распространённости технологий и сравнения с альтернативами

В России в той или иной мере представлены все направления построения суперкомпьютеров, существующие в мире, и НСТП планирует объединить их в своих рядах. Поэтому альтернатив на сегодня просто нет, и в обозримом будущем их появление не ожидается. Альтернативные идеи в принципе разрабатываются (например, квантовые и био-компьютеры), но это пока ещё очень далёкая от практики фундаментальная наука. К «инновациям», «технологиям», «производству» и реальному применению это пока отношения не имеет.

¹¹ [Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions. ICT Infrastructures For e-Science. Brussels, 5.3.2009, COM\(2009\) 108 final](#)

Раздел 3. **Научно-технические заделы и производственная база**

1. . Ключевые направления исследований и разработок

Ключевые направления исследований и разработок были подробно описаны в части 3 раздела 1, а именно:

- Аппаратура суперЭВМ
- Системная инженерия и архитектуры
- Системное программное обеспечение
- Прикладное программное обеспечение для отраслей экономики, перечисленных в п. 2 раздела 2
- Сети связи, грид и облачные вычисления

Вся пять перечисленных направлений необходимо развивать одновременно в тесной взаимосвязи друг с другом.

В ближайшие три года, при определённых условиях, предлагается провести следующие работы (конкретный план работы Платформы на среднесрочную перспективу будет разработан позже):

1.1. Поисковые исследования

- создать эффективно работающие межотраслевые научно-производственно-образовательные кооперации;
- активизировать деятельности предприятий по инвестированию в суперкомпьютерные технологии;
- запустить рыночные механизмы с области инструментального ПО;
- разработать и запустить механизмы защиты российских правообладателей в области математических моделей и вычислительных алгоритмов;
- внедрить специализированные учебные курсы для нужд отрасли в высших учебных заведениях и послевузовском образовании.

1.2. Разработки конкурентоспособных технологий

- ликвидировать технологическую зависимость России от иностранных поставщиков аппаратного обеспечения и начать постепенное импортозамещение в элементной базе;
- создать грид-системы национального масштаба, построенные на стандартных интерфейсах, что даст возможность соединять их с европейскими сетями и выходить на мировой рынок высокопроизводительных вычислений;

1.3. ОКР и ОТП

- Освоить производство перспективных систем охлаждения на базе имеющихся опытных образцов;
- Освоить производство, разработанной в России системы интерконнекта с архитектурой 3D-тор и других перспективных решений.

1.4. Проекты коммерциализации технологий

- ввести в эксплуатацию средства удалённого доступа к вычислительным ресурсам;
- создать и запустить национальную сеть суперкомпьютерных сервисов по примеру европейской системы PRACE;
- выйти на международный рынок в роли экспортёра системного ПО для суперЭВМ;
- создать две-три супер-ЭВМ наивысшей производительности (на уровне первой десятки top-500) для комплектования вычислительных центров нулевого (в терминологии PRACE) уровня;
- построить несколько (10–15) установок высокой производительности (100–300 Терафлопс) для комплектования региональных научных центров, инновационных учебных заведений и удовлетворения потребностей в высокопроизводительных вычислениях отраслевых и корпоративных центров;
- организовать массовое производство суперкомпьютеров средней (10–50 терафлопс) и малой (1–10) Терафлопс производительности для обеспечения исследовательских лабораторий и высокотехнологичных компаний.

1.5. Развитие стандартизации в отрасли

- Разработка проектов государственных стандартов и технических условий на промежуточное программное обеспечение для грид с использованием суперЭВМ;
- Разработка проектов стандартов совместимости для коммуникационных сетей суперЭВМ;
- Разработка проектов стандартов и технических условий для совместимости систем мониторинга и управления суперЭВМ

- Разработка проектов стандартов и технических условий для совместимости компонент инфраструктуры (подсистем электропитания и охлаждения) суперЭВМ.
- Разработка проектов открытых стандартов для обмена научными данными в научно-образовательном сообществе, в том числе в рамках грид-сетей.

1.6. Создание центров компетенции в приложениях суперЭВМ для конкретных областей

- Гидро-газодинамические расчеты
- Инженерные расчеты, проектирование in-silico в жизненном цикле изделия
- Молекулярное моделирование
- Биоинформатика

1.7. Поддержка процесса государственных закупок высокопроизводительной вычислительной техники

- Разработка типовых рекомендаций по закупкам кластерных вычислительных систем
- Разработка типовых рекомендаций по закупкам суперЭВМ
- Общественная экспертиза тендеров на закупку высокопроизводительной вычислительной техники, проводимых государственными организациями
- Общественный мониторинг исполнения контрактов.

2. Российские организации, осуществляющие исследования и разработки по данным направлениям

- Госкорпорация «Росатом»
- ИПС имени А.К. Айламазяна РАН
- НИИСИ РАН
- Институт проблем химической физики РАН
- Институт Системного Анализа РАН
- Южно-Уральский Государственный Университет
- Научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники (ОАО НИЦЭВТ)

- Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем имени академика А.В. Каляева «Южного федерального университета»
- ИТМ и ВТ
- НИИ Квант
- ЗАО «Крафтвэй корпорэйшн» ПЛС
- ООО «Альт Линукс»
- ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика»
- ГУП НПЦ «ЭЛВИС»

и ряд других.

3. Предыдущие затраты на исследования и разработки инициаторов создания ТП. Основные достижения

ИПС им. А.К. Айламазяна РАН выступал головной организацией от Российской Федерации в программах Союзного государства:

- СКИФ (2000–2004) — 125 млн. рублей;
- СКИФ-ГРИД (2007–2010) — 890 млн. рублей.

Также в этих программах участвовали ЮУрГУ, «Альт-Линукс», «РСК СКИФ».

Южно-Уральский Государственный Университет, помимо участия в программах союзного государства, профинансировал увеличение вычислительной мощности флагмана своего суперкомпьютерного парка — машины СКИФ-ЮУрГУ до 104 Терафлопс в объёме 240 млн. рублей. Работа выполняется «РСК СКИФ», срок запуска — I квартал 2011 года. Кроме того Университет проводит различные работы по поддержанию и развитию своего суперкомпьютерного центра приблизительно на 30–40 млн. рублей в год.

Компания «РСК СКИФ», за счёт грамотной и продуманной организации международного сотрудничества, смогла получить от зарубежных партнёров интеллектуальную собственность на сумму в 440.66 млн. рублей по оценке ФГУП «Лицензионторг». В результате, получено право на полный цикл производства всех печатные плат, модулей и суперЭВМ в целом.

Компания «Альт Линукс» участвовала в разработке программного обеспечения для суперкомпьютерного центра Московского Государственного Университета и операционной системы для машин на базе процессоров Power, затратив в обще сложности около 15 млн. рублей.

В ИПХФ РАН на исследования и разработки Грид технологий в области вычислительной химии было истрчено в период 2004–2010 гг. около 40 млн. руб. Основные достижения, полученные в этот период: запущены в работу основные пакеты вычислительной химии и организован удалённый доступ к ним. Создана виртуальная организация nanoschem на платформе ННС-ГРИД, для проведения *ab initio* расчетов в интересах биоинженерии, наноиндустрии и фармакологии, объединяющая до 20 заинтересованных партнеров.

Также, выполнялось несколько проектов за счёт Академии Наук, РФФИ и других источников на общую сумму около 30 млн. рублей.

Итого — приблизительно 1,77 млрд. рублей.

Инициатор Платформы ИПС им. А.К. Айламазяна РАН участвовал в реализации и других программ Союзного государства (Космос НТ, Космос СГ — госзаказчик Роскосмос, Триада — госзаказчик Минпромторг), а также проектов по линии других ведомств

Основные результаты проведённых работ таковы:

- Выпущено 20 опытных образцов суперкомпьютеров, подготовлена их конструкторская и программная документация (включая более двадцати отечественных прикладных пакетов) с literой O₁, проведены приемочные (государственные) испытания. Имеется реальная технологическая возможность построения систем рекордной производительности: 5 Pflors в 2011 году, 10 Pflors в 2012 году.
- Создано базовое, системное, инструментальное и прикладное программное обеспечение (ПО) в самых разных областях применения суперЭВМ семейства «СКИФ».
- Разработанные технологии реально используются в науке, образовании и реальных отраслях экономики России.
- Создано отечественное ПО промежуточного уровня для территориально-распределенных грид-систем, с поддержкой:
 - интеграции вычислительных ресурсов (вычислительный грид);
 - метакомпьютинга;
 - распределенного хранения данных и их распределенной обработки;
 - управления пользователями и ресурсами грид-сети;
 - других грид-технологий.
- Создана распределенная вычислительная система «СКИФ-Полигон» объединяет суперкомпьютерные центры и научно-исследовательские центры, которым необходим доступ к вычислительным ресурсам;

- На созданных суперкомпьютерах, с использование ресурсов сети «СКИФ-Полигон» решаются реальные задачи в интересах экономики страны. Вот лишь некоторые из них:
 - химические приложения, квантохимические расчеты, прогнозирование свойств материалов и веществ, проектирование новых материалов и веществ (лекарства, нанотехнологии, материаловедение и т. п.), методы молекулярной динамики для моделирования наноструктур, расчеты зонной структуры твердых тел;
 - проектирование химических реакторов;
 - аэрогидродинамические расчеты, включая аэромеханические расчеты для случая плохообтекаемых тел;
 - газодинамика, в том числе: численное моделирование элементарных процессов радиационной газовой динамики;
 - обработка результатов дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) — формирование фокусированных радиолокационных изображений, моделирование широкополосных пространственно-временных радиолокационных сигналов, поточечная обработка цветных и полутоновых видеоданных, классификация изображения и т. п.;
 - гидрометеорология: модели регионального прогноза погоды на 48 часов, численные методы прогнозирования погоды, перспективные метеорологические модели;
 - прикладные системы искусственного интеллекта (ИИ), аналитические службы, информационный сервис, наука и государственная безопасность: классификации текстов по заданным в процессе обучения классам (глубокий анализ текста, высокая релевантность), извлечение знаний из неструктурированных текстов на естественном языке, инструментальные системы для проектирования интеллектуальных систем и др.;
 - медицина и телемедицина: кардиологическая экспертная система реального времени, система хранения и обработки маммограмм и т. п.;
 - расчеты явлений с большой долей энергии излучения: расчет характеристик лазерного факела, моделирование процессов лазерного спекания порошковых материалов, гиперзвуковое движение космического тела в плотных слоях атмосферы; удар астероида по поверхности Земли и др.;
 - геомеханические задачи: моделирование деформационных процессов на земной поверхности, моделирование устойчивости подземных сооружений; напряженно-деформированное состояние подработанной толщи;
 - экологическое моделирование и прогнозирование, в том числе в чрезвычайных ситуациях: комплекс оперативного прогноза ветрового переноса загрязнений при чрезвычайных ситуациях;

- государственная безопасность. Специальные математические задачи и алгоритмы, решения задач перебора большой размерности. Система идентификации личности по голосу, сбор, учет и поиск лиц по фонограммам их речи;
- радиосвязь, оптимизация частотно-территориальных планов радиоэлектронных средств с учетом электронно-магнитной совместимости;
- банковские информационные системы;
- инженерные расчеты: автомобильная промышленность, сельскохозяйственные машины, аэрокосмическая техника, легкая промышленность и др.

4. Рыночное положение российских производителей. Деятельность инициаторов ТП по созданию производства

Как уже отмечалось в п. 5 раздела 2, российским производителям на внутреннем рынке приходится испытывать жёсткое давление со стороны американских компаний, в первую очередь IBM и HP. Обусловлено это в первую очередь тем, что, как уже говорилось, технологическое отставание России от США на сегодняшний день составляет примерно пять лет. Это как раз срок устаревания технологий в данной отрасли. Поэтому такие технологии не попадают под торговые ограничения, введённые правительством США, и российские производители оказываются в заведомо проигрышной ситуации. Те решения, которые для них являются новыми и в разработке которых присутствует изрядная доля НИОКР, для конкурентов являются уже проверенными (в течение пяти лет), отработанными и почти серийными. Естественно, цена установок у IBM и HP получается заметно ниже.

Единственный способ исправления ситуации — сокращать отставание так, чтобы продукция, аналогичная предлагаемой российскими производителями, в США считалась достаточно новой и попадала под введённые правительством США торговые ограничения. Тогда получится, что правительство США, своими мерами по ограничению торговли, само выдавливает американских производителей с российского рынка.

Именно так случилось с системой интерконнекта с архитектурой 3D-тор. Продавать её американские компании не могут из-за ограничений Джексона-Вейнике, но она уже самостоятельно разработана в России в рамках программы «СКИФ-ГРИД». Если теперь удастся запустить её в производство (пока существует только опытные экземпляры), то американские компании уже не смогут монопольно продавать её, когда у них появится такая возможность.

Раздел 4. **Обоснование выбора технологических платформ как инструмента решения поставленных задач**

1. Информацию об используемых механизмах государственной поддержки в создании технологической платформы

Реализация создаваемой технологической платформы требует объединения целого ряда партнеров из разных (хотя и связанных между собой) научно-технологических областей: разработчиков аппаратных платформ и вычислительных ресурсов в целом, разработчиков системного и прикладного ПО, web-разработчиков — и конечных потребителей высокопроизводительных расчетов, технологий математического моделирования, сверхбольших баз данных. Платформа позволит объединить усилия вузовских, научных, промышленных и бизнес-участников — как разработчиков в области высокопроизводительных вычислений, так и использующих подобные вычисления в своей деятельности, а также готовящих кадры для данных областей. Поставленные основные задачи НСТП: (а) развитие и эффективное использование суперкомпьютерных и распределенных вычислительных технологий в интересах науки, промышленности, образования, а также прочих отраслей экономики, социальной сферы и государственных нужд; (б) создание национальной информационно-вычислительной инфраструктуры и решение проблем эффективного её использования.

Координация направлений развития в рамках НСТП позволит быстро распространять перспективные технологии (в области и аппаратного, и программного обеспечения) среди участников платформы, быстро откликаться на запросы потребителей (как из состава членов платформы, так и внешних) на создание новых технологий расчетов и моделирования, и на проведение крупномасштабных вычислений для прикладных задач в различных отраслях науки, высокотехнологичных отраслях промышленности и инновационной сферы экономики.

Использование создаваемой технологической платформы как единого инструмента позволит решать следующие задачи:

- выработать скоординированные и согласованные между основными разработчиками и пользователями технологические политики по разработке аппаратного и программного обеспечения платформы, созданию единой сетцентрированной инфраструктуры в виде объединения отраслевых и территориальных распределенных вычислительных систем (в том числе GRID- и «облачных»), обеспечив тем самым возможность создания единого

научно-технического киберпространства России и выработки стратегии его развития на ближайшие годы;

- проводить всестороннюю оценку перспективных технологий в области суперкомпьютинга и распределенных вычислений применительно к аппаратному (включая элементную базу), системному и прикладному программному обеспечению с учетом как возможностей и необходимости их реализации разработчиками, так и востребованности данных технологий потенциальными заказчиками;
- содействовать распространению практики использования суперкомпьютерных и распределенных технологий для решения важнейших производственных, научных и оборонных задач, ускорения НИР и НИОКР, снижения стоимости и повышения конкурентоспособности высокотехнологичной отечественной продукции;
- создать в рамках платформы сеть вычислительных ресурсов, востребованных в той или иной мере самыми разными областями науки и индустрии (в том числе для разработки критических технологий) и оснащенных различным прикладным ПО (в первую очередь разработанным в рамках НСТП), позволяющим решать научные и технологические задачи самого разного профиля, включая многоступенчатые мультидисциплинарные комплексные задачи прикладного и научного характера;
- разрабатывать наиболее эффективные варианты партнерства между государственными и частным бизнесом в области создания и применения новых суперкомпьютерных технологий с учетом интересов всех вовлеченных сторон, а также моделей привлечения дополнительных общественных, корпоративных и частных финансовых, материальных и интеллектуальных ресурсов для проведения совместных исследований и разработок;
- в рамках платформы становится возможным создание межотраслевых консорциумов для разработки и выполнения мультидисциплинарных государственных и внутриотраслевых программ, подразумевающих одновременное или последовательное решение сложных задач из разных областей знания в рамках единого крупного задания;
- скоординировать между участниками и тем самым значительно облегчить создание полномасштабного нормативно-правового регулирования в области использования суперкомпьютеров и национальных сетей удаленного доступа;

- проводить консолидированное отстаивание интересов участников Платформы на всех уровнях и обеспечить условия создания механизмов влияния на принятие решений органами государственной власти в различных сферах развития Российского государства.

2. Краткое описание ключевых направлений совершенствования государственного регулирования в целях обеспечения развития технологий, поддерживаемых в рамках технологической платформы

В качестве возможных направлений государственного регулирования и государственной поддержки могут быть выделены:

1. введение рекомендаций (для части проектов — обязательных к исполнению) по использованию вычислительных ресурсов инфраструктуры НСТП в проведение исследований и разработок, финансируемых государством, включая работы по другим технологическим платформам;
2. полная или частичная оплата государством (по крайней мере на первых стадиях развития платформы) проведения высокопроизводительных расчетов на ресурсах инфраструктуры НСТП государственными компаниями (вузами, НИИ) и частными инновационными производителями с использованием различного прикладного ПО;
3. финансирование постройки или модернизации существующих высокоскоростных каналов связи между региональными центрами, в которых размещены ресурсы инфраструктуры НСТП;
4. введение государством в качестве обязательного условия сертификации для разработки ряда товарных продуктов применения средств математического моделирования или тестирования, особенно для компаний с государственным капиталом;
5. в области государственного образования: (а) расширение количества бюджетных мест в вузах для специальностей «системное администрирование», «системное программирование», «прикладное программирование» и т.п. для увеличения количества молодых специалистов, вовлекаемых в развитие НСТП; (б) использование в процессе обучения как можно более широкого круга студентов и аспирантов вузов — участников НСТП для разработки необходимого для нужд НСТП системного и прикладного ПО; (в) введение в большинство планов обучения прикладных специальностей (в первую очередь инженерных) дополнительных курсов обучения работы с прикладными пакетами ПО в рамках НСТП и проведение студентами расчетов тестовых и реальных научно-технических и инженерных задач

- на ресурсах инфраструктуры НСТП; (г) связанное с этим проведение повышения квалификации вузовских преподавателей по данным специальностям;
6. финансирование государством (с привлечением частных спонсоров) проведения широкого круга российских конференций и форумов (в том числе с международным участием) для разработчиков вычислительных ресурсов, прикладного и системного ПО, интерфейсов прикладных пакетов и т.п. с обязательным участием студентов и аспирантов вузов;
 7. облегчение возможности привлечения зарубежных исследователей и разработчиков прикладного ПО (в том числе на постоянной основе) для участия в создании и развитии ресурсов, прикладного и системного ПО для нужд НСТП (вне областей критических и «закрытых» технологий и ресурсов), дополнительное финансирование зарубежных стажировок и поездок на международные конференции и с целью стажировок в ведущих научно-учебных центрах, университетах и фирмах-разработчиках системного и прикладного ПО.

3. Преимущества технологической платформы перед существующими механизмами

Основная проблема вертикальных методов управления инновационным развитием (каковыми являются ФЦП и другие используемые сегодня механизмы) — это отсутствие естественного механизма обратных связей между различными участниками процесса. Все связи выстраиваются вертикально: государство — головная организация — исполнитель. А при такой организации естественных обратных связей (например, между исполнителями одного уровня) не возникает. Создавать же их искусственно — процесс сложный и не всегда приводящий к успеху. Технологическая же платформа, напротив, изначально горизонтальный механизм, где сотрудничают равные партнёры. Это сложнее в управлении (нельзя просто приказать), зато здесь обратные связи работают естественным образом и результат взаимодействия должен получиться более качественным.

Таким образом, одним из основных барьеров на пути научно-технического развития отрасли, который очень трудно преодолеть с помощью существующих механизмов государственной политики, является ведомственная разобщённость участников процесса и неминуемо возникающие при этом конфликты интересов. Т.е. как раз именно отсутствие горизонтальных обратных связей, которым мешают ведомственные барьеры.

Другой барьер — это неминуемо возникающие отношения — головная организация — исполнитель. При таких отношениях все глобальные технические решения принимаются головной организацией, что приводит к доминированию какой-то одной идеи, одного подхода. В случае же, когда роль головной организации исполняет технологическая платформа, техническая политика вырабатывается путём согласований позиций, научных споров, экспертиз и т.п. В итоге, достигается консенсус специалистов, представляющих разные школы и разные идеи. Это обязательно приведёт к лучшему качеству принимаемых решений.

Раздел 5. Развитие кооперации с участием производственных предприятий, научных организаций, вузов и других заинтересованных сторон

1. Организационный и человеческий фундамент Платформы

Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа создаётся на базе коллектива, в течение последних десяти лет выполнявшего программы Союзного государства «СКИФ» и «СКИФ-ГРИД» и участвовавшего в других программах Союзного государства. Это почти полсотни организаций, географически разбросанных по всей территории России и Беларуси.

За эти десять лет были наработаны уникальные механизмы взаимодействия и кооперации, включая и международную кооперацию. Люди привыкли к «правилам игры», восприняли их, научились работать в таком широком, распределённом коллективе. Этот коллектив, этот опыт взаимодействия и совместного решения задач, наверное, самое ценное, что было создано в процессе выполнения Союзных программ. Теперь всё это должно быть унаследовано создаваемой платформой, быть развито и использовано в новом проекте.

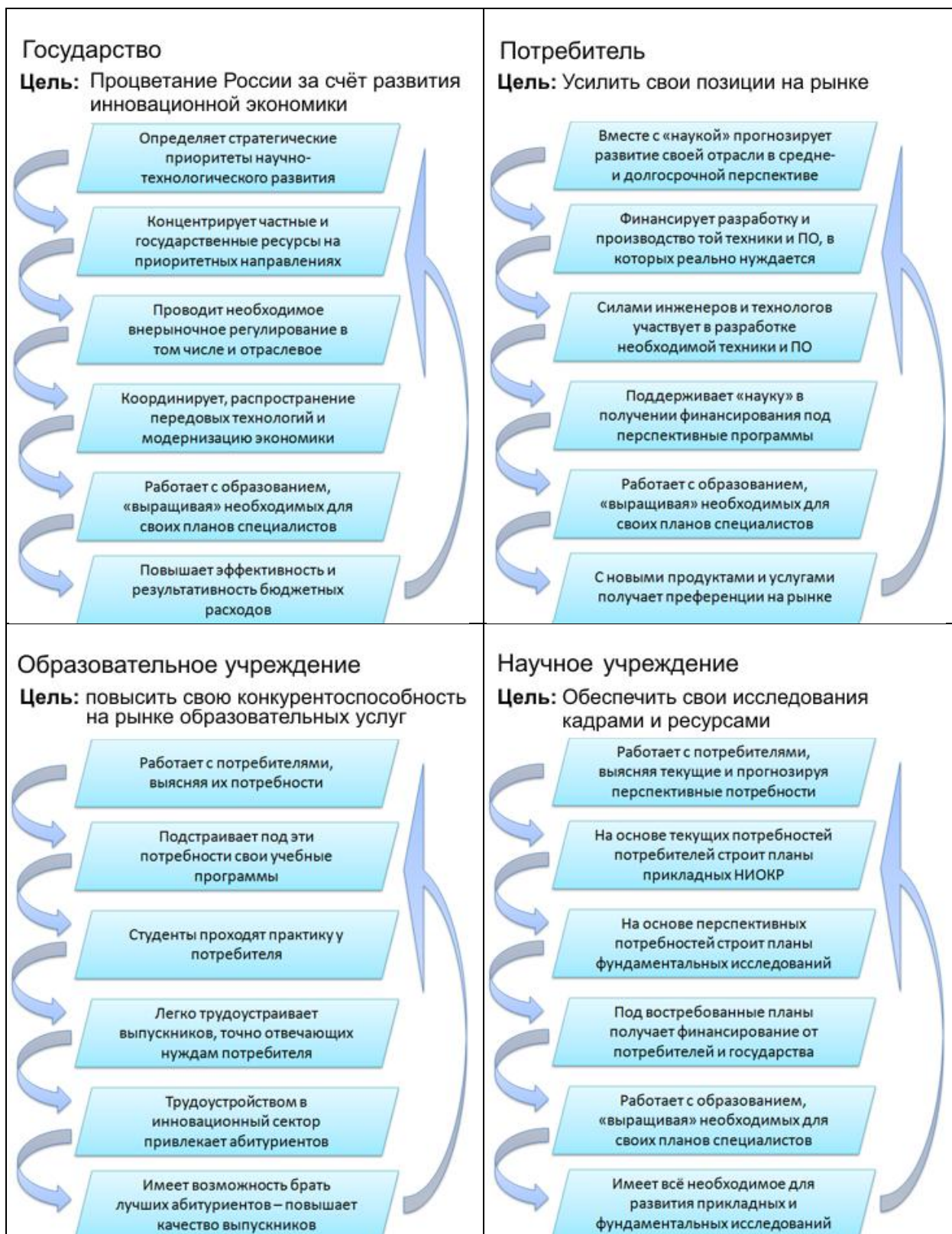
Конечно, платформа — более широкий коллектив, в который придёт (уже пришло) много новых лиц, которые вливаются в коллектив, уже выработавший какие-то правила и схемы кооперации. Эти правила проверены временем, стабильны и потому процесс адаптации ни для кого не должен быть болезненным.

2. Кооперация на основе приоритета «личных» интересов

Кооперация в платформе должна строиться исключительно на основе приоритета интересов участников. Т.е. вся работа строится так, чтобы каждый участник делал только то, что ему выгодно и при этом приносил пользу Платформе и, через неё, всей отрасли.

Схемы получения отдачи от Платформы каждым участником будем строить в виде замкнутых кругов «нарастания выгоды», когда действия участника, выполняемые в круговом цикле, имеют нарастающий эффект на каждом круге.

Наглядное описание действий каждого участника и выгод, которые он получает от участия в Платформе, приводится на рисунках ниже.



Раздел 6. **Риски реализации технологической Платформы**

1. Основные риски

К основным рискам в процессе реализации Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы в области прикладного программного обеспечения в целом и отдельных направлений исследований и разработок в частности могут быть отнесены:

1. запрет или введение различных ограничений лицензирования на использование в рамках платформы НСТП уже имеющихся прикладных программных пакетов внешних (по отношению к платформе) производителей (как зарубежных, так и российских), включая свободно распространяемое ПО, для которого действуют какие-либо лицензионные ограничения, а также как вариант — введение «заградительных» цен на версии прикладных пакетов, которые эффективны в условиях НСТП (версии для распределенных вычислений, для большого количества CPU и т.п.). Также внешними производителями может быть произведена приостановка разработки пакетов прикладного ПО, смена приоритетов развития и т.п. Все это может привести к затруднениям или невозможности использования необходимого прикладного ПО в рамках НСТП.;
2. отказ (по разным причинам) от развития, изменение направленности развития, смена приоритетов для различного системного ПО, являющегося базовым для вычислительной структуры создаваемой платформы (ОС, распределенные среды, системы управлениями кластеров и т.п.), со стороны разработчиков (в том числе и нынешних участников платформы). Это ведет к возможной приостановке развития инфраструктуры НСТП ввиду возможной ориентированности прикладного ПО на особенности системного ПО, а также к возможным перебоям в вычислительной инфраструктуре НСТП;
3. развитие внешних легкодоступных вычислительных мощностей, конкурирующих с развиваемыми в рамках НСТП, включая «облачные» вычисления для ряда прикладных пакетов на глобальных вычислительных пространствах, что приведет к снижению востребованности и эффективности использования создаваемых в рамках НСТП ресурсов и инфраструктуры;
4. отсутствие востребованности со стороны конечного пользователя (в первую очередь индустриального) применяемых или разрабатываемых в рамках платформы пакетов прикладного ПО, что связано как с общей низкой

культурой проведения технологических разработок в большинстве промышленных организаций, так и с неумением (и нежеланием) использования результатов математического моделирования и высокопроизводительных расчетов в разработках;

5. для ряда разработанных в рамках НСТП прикладных пакетов в дальнейшем может быть утерян интерес со стороны потребителя в связи, как с изменением общей стратегии научно-технического развития в ряде областей, так и со сменой приоритетов промышленности и науки;
6. ухудшение экономической ситуации в стране (по различным причинам) может вести к деградации вычислительных ресурсов и инфраструктуры НСТП (из-за неминуемого снижения расходов на эксплуатацию), к приостановке разработки системного и прикладного ПО (ввиду оттока кадров), к нежеланию заказчиков пользоваться ресурсами НСТП и вычислительными продуктами в ее рамках.

2. Меры по преодолению рисков

Основные меры по преодолению данных рисков (соответствует вышеуказанным пунктам):

1. (а) обеспечение благоприятных условий для всемерного развития отечественных прикладных пакетов ПО, в первую очередь участниками НСТП; (б) ориентация в первую очередь на свободно распространяемое прикладное ПО (включая таковые версии коммерческих пакетов); (в) одновременное использование нескольких родственных (т.е. во многом дублирующих друг друга) прикладных пакетов; (г) покупка разработчиков или вхождение при возможности в состав акционеров компаний, разрабатывающих наиболее важные прикладные пакеты, а также обеспечение благоприятных условий для создания российских филиалов зарубежных разработчиков прикладного ПО;
2. Для системного ПО должны применяться меры подобные п.1, однако, в существенно большей мере, т.е. подавляющая часть системного ПО должна быть отечественной разработки. Должны быть обозначены критические для инфраструктуры НСТП пакеты, разработка которых должна вестись членами НСТП, кроме того, должна быть предусмотрена возможность дублирования функциональности данных пакетов другими разработками.
3. Для пользователей должны быть предусмотрены либо отсутствие взимания денег за проведение высокопроизводительных расчетов (особенно на

- первых стадиях формирования НСТП), либо обеспечены минимальные расценки таких расчетов на ресурсах НСТП;
4. Стимулированию пользователя, в первую очередь промышленного, для использования ресурсов и вычислительных продуктов НСТП во многом посвящен раздел 4, однако кратко: (а) создание дружелюбных, упрощенных, снабженных большим количеством базовых шаблонов интерфейсов (в первую очередь, web-ориентированных) для прикладных пакетов, чтобы максимально упростить пользователю работу с ними; (б) создание информационных web-ресурсов по обучению работе как с интерфейсами прикладных пакетов, так и с ресурсами и инфраструктурой НСТП в целом; (в) обучение пользователей российскими разработчиками прикладного ПО как очное, так и в режиме интерактивного on-line, а также введение дополнительного обучения в вузах студентов соответствующих специальностей; (г) отсутствие или минимальная оплата пользования ресурсами НСТП; (д) введение государством для разработки ряда товарных продуктов в качестве условия сертификации обязательного применения средств математического моделирования или тестирования;
 5. Данный риск является неизбежным и минимизируется тщательным анализом новейших разработок в области прикладного ПО для всех областей научно-технического развития в России и за рубежом, а также изучением наиболее востребованных рынком направлений применения прикладного ПО;
 6. Данный риск является форс-мажорным обстоятельством, однако, может быть минимизирован введением наименее ресурсоемких технологий, привлечением внебюджетных средств, организацией государственной поддержки ресурсов и инфраструктуры НСТП.

Данная технологическая платформа не создает никаких дополнительных ограничений в области конкуренции как для отечественных производителей продукции, так и для организаций — потребителей продукции технологической платформы на российском рынке.

Раздел 7. **Управленческие решения, связанные с формированием и функционированием технологической Платформы**

1. Информация о готовности к созданию технологической Платформы

В настоящее время разработан манифест, описывающий цели и задачи Платформы и основные методы их достижения. Манифест рассылается по предприятиям отрасли, многие из которых уже выразили желание присоединиться к платформе. Координация текущей деятельности осуществляется оргкомитетом Платформы.

В стадии государственной регистрации находится Некоммерческое партнерство (НП) по содействию в развитии суперкомпьютерной техники и инновационных технологий на её основе — «Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа», которое планируется на роль координатора Платформы. Форма некоммерческого партнёрства предполагает свободное вхождение в него новых членов, как и выход из партнёрства. Таким образом, на базе НП можно будет сформировать действительно работоспособную организацию, отражающую реальный баланс интересов участников Платформы.

Партнёрство открыто для вступления новых членов. Любая организация или любой исследователь, разделяющий цели и задачи Платформы и готовый работать для решения этих задач и достижения целей, может присоединиться к Платформе.

Выход из Платформы также свободный, если иное не оговорено какими-либо соглашениями между членами Платформы или срочными обязательствами, возникшими в процесс деятельности Платформы.

2. Координация деятельности организаций, участвующих в создаваемой технологической Платформе

Всё, что написано в данном разделе, является рабочим проектом, предложением. Платформа, на своём общем собрании или через свои руководящие органы может подкорректировать эти схемы в любой момент, когда сочтёт их неоптимальными для решения задач и достижения целей Платформы.

Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа будет строиться по горизонтальному принципу. Это такая форма коллективного взаимодействия, когда горизонтальное управление между участниками (координация их деятельности) и внешние горизонтальные связи оказываются

более важными и критичными параметрами эффективности, чем традиционное вертикальное управление (субординационные связи).

Горизонтальная структура, в отличие от классической субординационной, образуется не на базе функций или отдельных организаций/отделов, а скорее вокруг ведущих, критичных, стратегических процессов, каждый из которых направлен на достижение определенной цели. Основными единицами здесь оказываются автономные и самоуправляемые междисциплинарные рабочие группы.

Основные достоинства горизонтальных структур, по сравнению с классическими, таковы:

- достижение большей устойчивости и живучести в быстро меняющейся среде;
- ускорение процессов обработки информации и принятия решений и, как следствие, более быстрая адаптация к изменениям окружающего мира;
- стирание границ между отдельными предприятиями, а также между заказчиком и исполнителем. Подобные границы нередко служат причиной информационного запаздывания и ошибок в выборе приоритетов.

На практике, всё это должно функционировать за счёт соблюдения нескольких простых, но абсолютно обязательных правил:

- любая рабочая группа (сектор, секция, комиссия и т.п.) в обязательном порядке должна включать представителей всех четырёх взаимодействующих сторон (экономики, образования, науки и государства), причём, если по профилю группы имеются конкурирующие течения, они должны быть представлены;
- при принятии решений, группа должна стремиться к консенсусу, путём учёта интересов всех сторон и взаимных компромиссов¹². В случае невозможности достижения компромисса, проблема должна быть подвергнута тщательной экспертизе с привлечением наиболее авторитетных специалистов как изнутри Платформы, так и извне, после чего группа должна вернуться к обсуждению проблемы;
- группа, регулярно неспособная принимать решения, может быть расформирована руководством Платформы (сектора). При создании новой группы, по-прежнему, следует соблюдать баланс представительства в ней всех четырёх сторон и всех конкурирующих направлений.

¹² Конечно, этот принцип нельзя доводить до абсурда. Сколько бы ни голосовали участники и на какие компромиссы бы они ни шли, а среда понедельником не станет.

3. Описание основных мероприятий по созданию и обеспечению деятельности технологической платформы и план работы Платформы на первый год существования

Формирование Платформы предполагается провести в три этапа. Этапы эти таковы:

Создание стратегического видения отрасли на долгосрочную перспективу	
	Оценка ключевых вызовов
	Определение стратегических целей и возможных путей технологической модернизации
	Временные рамки для адекватного ответа на вызовы. Точки невозврата.
	Оценка научно-технологического потенциала и заделов
	Возможный «портфель» для проведения исследований и разработок
Создание стратегической программы исследований	
	Определение приоритетов в проведении НИОКР, основных потенциальных участников, исходя из их опыта и заделов
	Выстраивание научной кооперации, определение возможных консорциумов и иных форм горизонтальных связей между участниками
	Определение необходимых направлений развития научной инфраструктуры
	Формирование и утверждение программ обучения
	Определение направлений и принципов развития стандартов, системы сертификации
	Оценка объёмов необходимого финансирования
План внедрения стратегической программы исследований	
	Определение различных возможных источников финансирования
	Создание организационной структуры для мониторинга прогресса и проблем, уточнения необходимых направлений исследований и разработок
	Определение инструментов взаимодействия в определении приоритетов и обмене достигнутыми результатами
	Определение «дорожной карты»
	Генерация постоянно-уточняемого «портфеля проектов», подчиненная решению стратегических задач с учетом ресурсных «рамок»

Часть этих работ уже проводится. Другие станут возможными только после внесения Платформы в перечень. Весь процесс предполагается завершить в течение 2011 года.

Это и есть план работы на первый год существования Платформы.

4. Сроки и порядок разработки основных документов отрасли

Основные документы должны быть разработаны в течение первого года существования Платформы (см. предыдущий пункт). Разрабатываться они будут специально созданными рабочими группами, включающими ведущих специалистов от всех четырёх сторон Платформы и приданным техническим персоналом (персонал предоставляет координатор Платформы).

5. Планы на ближайшие 7–10 лет

Конкретного плана работ пока нет, он будет разработан позднее. Здесь можно только перечислить основные векторы, на которых он будет строиться.

К концу декады Россия должна обладать трансэксафлопсным компьютером и технологиями для продвижения дальше. Только тогда наша страна сможет стать в один ряд с ведущими мировыми державами. Это задача стратегического характера. Вся деятельность Платформы, все промежуточные тактические цели и планы должны быть подчинены этой задаче.

Но появление эксафлопсного компьютера само по себе ничего не решит. Он будет бесполезен, если эта суперЭВМ не будет являться вершиной пирамиды вычислительной инфраструктуры страны, востребованной экономикой. Российская промышленность должна осознать необходимость использования такой техники для собственной модернизации и ускоренного развития. Все вычислительные мощности должны быть загружены реальными, необходимыми для нужд бизнеса и государства задачами.

Наконец, система образования должна поставлять в экономику, науку и государственные органы кадры, способные решать самые сложные задачи и продвигаться вперёд. Должен быть ликвидирован возрастной разрыв специалистов (провал среднего поколения), который мы наблюдаем сегодня.

Только при выполнении всех трёх перечисленных задач, Платформу можно считать успешной.

Приложение 1. Соответствие ключевым направлениям научно-технологического развития России

1.1. Наиболее существенный вклад в реализацию Приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и развитие критических технологий Российской Федерации (Поставить «+» напротив выбранного ответа или ответов):

Индустрия наносистем	
Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий	+
Нано-, био-, инфо-, когнитивные технологии (НБИК-технологии)	
Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств	
Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов	
Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов	
Технологии наноустройств и микросистемной техники	+
Другое (укажите)	
Информационно-телекоммуникационные системы	+
Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам	+
Технологии информационных, управляющих, навигационных систем	+
Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем	+
Технологии создания электронной компонентной базы	+
Другое (укажите)	
Науки о жизни	
Биомедицинские и ветеринарные технологии	
Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии	
Геномные, протеомные и постгеномные технологии	+
Клеточные технологии	+
Технологии биоинженерии	+

Технологии снижения потерь от социально-значимых заболеваний	+
Другое (укажите)	
Рациональное природопользование	
Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации её загрязнений	+
Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	+
Технологии поиска, разведки и разработки месторождений, добычи полезных ископаемых	+
Другое (укажите)	
Транспортные и космические системы	
Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта	+
Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения	+
Другое (укажите)	
Энергоэффективность и энергосбережение	
Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом	+
Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику	+
Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии	
Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе	+
Другое (укажите)	

1.2. Наиболее существенный вклад в реализацию Приоритетов модернизации и научно-технологического развития экономики России (Поставить «+» напротив выбранного ответа или ответов):

медицинская техника и фармацевтика	
энергоэффективность	+
ядерные технологии	+
космос и телекоммуникации	+
стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение	+

Приложение 2. Сведения об инициативе по формированию технологической платформы

1. Общие сведения об инициативе по формированию технологической платформы

1.1. Наименование технологической платформы:

Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа

1.2. Сведения об инициаторе создания технологической платформы:

1.2.1. Наименование, юридический и фактический адрес организации — инициатора создания технологической платформы, ФИО контактного лица, его контактная информация:

Наименование: Учреждение Российской Академии Наук Институт Программных Систем им. А.К. Айламазяна РАН
Юридический адрес: 152021, Россия, Ярославская область, Переславский р-н, с.Веськово, ул. Петра I, д. 4 «а»
Фактический адрес: 152021, Россия, Ярославская область, Переславский р-н, с.Веськово, ул. Петра I, д. 4 «а»
Контактное лицо (Ф.И.О., должность): Сергей Михайлович Абрамов, директор
Контактная информация: Тел/Факс: +7(48535) 98064, e-mail: psi@botik.ru

Наименование: Национальный исследовательский университет, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Юридический адрес: Россия, 454080, Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76
Фактический адрес: Россия, 454080, Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76
Контактное лицо (Ф.И.О., должность): Шестаков Александр Леонидович, ректор
Контактная информация: +7(351)267-9900, e-mail: admin@susu.ac.ru

Наименование: Некоммерческая организация «Союз поддержки и развития отечественных сервисных компаний нефтегазового комплекса» (НО «Союзнефтегазсервис»)
Юридический адрес: 123001, г. Москва, Благовещенский пер., д. 12, стр. 2
Фактический адрес: 123001, г. Москва, Благовещенский пер., д. 12, стр. 2
Контактное лицо (Ф.И.О., должность): Мельников Игорь Георгиевич, президент
Контактная информация: тел. (495) 967-36-81, факс. (495) 967-36-84, E-Mail: melnikov@nposngs.ru

Наименование: Общество с ограниченной ответственностью «Альт Линукс»
Юридический адрес: 119019, Москва, Гоголевский бульвар, д.27, кв.13
Фактический адрес: 119019, Москва, Гоголевский бульвар, д.27, кв.13
Контактное лицо (Ф.И.О., должность): Смирнов Алексей Владимирович, генеральный директор
Контактная информация: тел. +7(903)288-1093, E-Mail: smi@altlinux.ru

Наименование: Закрытое акционерное общество «РСК СКИФ»
Юридический адрес: 152020, Ярославская область, г. Переславль-Залесский, ул. Трудовая, д.1
Фактический адрес: 152020, Ярославская область, г. Переславль-Залесский, ул. Трудовая, д.1
Контактное лицо (Ф.И.О., должность): Заднепровский Вадим Фёдорович , генеральный директор
Контактная информация: тел.: +7(967)052-5085, +38(067)501-2594, E-mail: oleg.gorbachov@rsc-skif.ru

Наименование: Общество с ограниченной ответственностью «СКИРУС»
Юридический адрес: 119192, г. Москва, Мичуринский пр-т, д.19, корп.3
Фактический адрес: 119192, г. Москва, Мичуринский пр-т, д.19, корп.3
Контактное лицо (Ф.И.О., должность): Евдокимов Александр Константинович , генеральный директор
Контактная информация: тел. +7(495)775-3376, E-Mail: evdokimov@sci-rus.ru

Письменные подтверждения готовности данных организаций присоединиться к технологической платформе приложены в Приложении 4.

1.3. Сведения о предприятиях и организациях — потенциальных участников технологической платформы (кроме перечисленных в п. 1.2.1):

1.3.1. *Российские предприятия и организации — потенциальные участники технологической платформы (производственные предприятия, научные организации, вузы, организации — потребители продукции, на разработку и производство которой направлена технологическая платформа, их объединения, органы власти, финансовые организации, консультанты и пр.)*

НИИСИ РАН	+
НИИ Квант	+
ИПМ имени М.В. Келдыша РАН	+
ИПИ РАН	+
МГУ имени М.В.Ломоносова	+
ОАО «Т-платформы»	+

1.3.2. *Зарубежные предприятия и организации — потенциальные участники технологической платформы*

Заявки на присоединение к НСТП подали следующие зарубежные организации и компании

ОИПИ НАН РБ	+
-------------	---

ИБОХ НАН РБ	+
Предприятие «Мелкон» (Киев, Украина)	+
ЗАО «Интел А/О»	+
Наименование: ООО «Майкрософт Рус»	+
АМД	+

1.4. Государственная поддержка научно-технологического развития:

1.4.1. Средства государственной поддержки, ранее полученные организациями — инициаторами создания технологической платформы (если такая поддержка оказывалась):

№	Направления ИиР, инновационной деятельности и развития инновационной инфраструктуры	Источник средств	Объем выделенных средств по источникам (млн. руб.) ориентировочно	Сроки предоставления поддержки
1	Разработка суперкомпьютерных технологий и создание опытных образцов суперЭВМ	НТП Союзного государства «СКИФ». Бюджет Союзного государства.	125 млн.руб	2000 – 2004 гг.
2	Разработка суперкомпьютерных и ГРИД технологий и создание опытных образцов суперЭВМ и ГРИД сети	НТП Союзного государства «СКИФ-ГРИД» Бюджет Союзного государства.	890 млн.руб.	2007 – 2010 гг.
3	НИР и НИОКР в области высокопроизводительных вычислений	Средства РАН и РФФИ	50 млн.руб.	2000 – 2010 гг.
4	Разработка программно-аппаратных решений в рамках программ СГ (Космос, Триада и др.)	НТП Союзного государства. Бюджет Союзного государства	50 млн.руб.	2003 – 2010 гг.

2. Перспективы развития и распространения технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы

2.1. Основные виды продукции (до 10 важнейших продуктов/продуктовых групп), на разработку (совершенствование) которой непосредственно направлена деятельность технологической платформы (продукция ТП):

1. Перспективные суперкомпьютерные технологии.

2. Суперкомпьютеры различного назначения и производительности
3. Системное ПО для высокопроизводительных вычислений
4. Прикладное ПО для высокопроизводительных вычислений
5. ГРИД технологии
6. Разработка и создание ГРИД сетей и обеспечение удаленного доступа пользователям
7. Технологии облачных вычислений
8. Вычислительные сервисы на основе высокопроизводительных вычислительных установок

2.2. Целевые рынки продукции ТП российского производства:

2.2.1. Области применения продукции ТП¹³, перспективные с точки зрения продвижения продукции ТП российского

Примечание: в перечне по пункту 2.1 рекомендуется выделить группы продукции с одинаковыми областями применения; таблицу ниже заполнить отдельно для каждой такой группы, выбранной по условию п. 2.2.1.

Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство		Производство транспортных средств и оборудования	+
Рыболовство и рыбоводство		Производство мебели, музыкальных инструментов, спортивных товаров и прочие производства	
Добыча полезных ископаемых — энергетических — не энергетических	+	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	
Производство пищевых продуктов, включая напитки		Строительство	
Текстильное и швейное производство		Оптовая и розничная торговля	
Производство кожи, изделий из кожи и обуви		Ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	
Обработка древесины, производство изделий из дерева		Услуги гостиниц и ресторанов	
Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность		Услуги в области транспорта и связи в том числе деятельность туристических агентств	
Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	+	Финансовые услуги в том числе услуги по страхованию, кроме обязательного социального стра-	

¹³ в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) и Статистической классификацией видов экономической деятельности в Европейском экономическом сообществе (NACE Rev.1.1, 2002). Данный перечень видов экономической деятельности не является ориентиром при формировании перечня технологических платформ

		хования	
Химическое производство в том числе: — вещества химические, продукты химические и волокна химические — фармацевтическое производство	+	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг, в том числе: — услуги, связанные с недвижимым имуществом — услуги по аренде машин и оборудования (без оператора), бытовых изделий и предметов личного пользования — программные продукты и услуги, связанные с использованием вычислительной техники и информационных технологий — услуги, связанные с научными исследованиями и разработками — прочие услуги, связанные с предпринимательской деятельностью	
Производство резиновых и пластмассовых изделий		Государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение	
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов		Образование	
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	+	Здравоохранение и предоставление социальных услуг	
Производство машин и оборудования в том числе услуги по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту машин и оборудования		Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования в том числе: — офисное оборудование и вычислительная техника — компоненты электронные, аппаратура для радио, телевидения и связи — изделия медицинские, приборы и инструменты для измерения, контроля, испытаний, навигации и управления	+	Предоставление услуг по ведению домашнего хозяйства	

2.2.2. Масштабы и глубина освоения российскими производителями потенциальных рынков продукции ТП:

Примечание: для каждой из групп продукции, выделенной по п. 2.2.1, и области ее применения заполняется отдельно.

замещение импорта из государств — участников СНГ		создание рыночной ниши, новой для российского рынка	
--	--	---	--

			+
замещение импорта из развивающихся стран и стран с переходной экономикой		создание рыночной ниши, новой для рынков государств — участников СНГ	+
замещение импорта из индустриально развитых стран	+	создание рыночной ниши, новой для рынков развивающихся стран и стран с переходной экономикой	+
экспорт в государства — участники СНГ	+	создание рыночной ниши, новой для рынков индустриально развитых стран	
экспорт в развивающиеся страны и страны с переходной экономикой	+	создание нового мирового рынка ¹⁴	
экспорт в индустриально развитые страны	+		

2.3. Долгосрочная привлекательность целевых рынков продукции ТП:

Оценка текущих значений и прогноз объема рынков продукции ТП в денежном выражении (по всем видам продукции ТП, ориентировочно):

Показатели	2010	2015	2020
Объем мирового рынка продукции ТП (млрд. руб.)	195 000	270 000	350 000
Совокупный объем целевых рынков продукции ТП (млрд. руб.) — ЕСЛИ ТП НЕ БУДЕТ СОЗДАНА		250 000	300 000
Совокупный объем целевых рынков продукции ТП (млрд. руб.) — ПРИ УСЛОВИИ СОЗДАНИЯ ТП		20 000	30 000
Объем российского рынка продукции ТП (млрд. руб.) — ЕСЛИ ТП НЕ БУДЕТ СОЗДАНА	10 000	20 000	30 000
Объем российского рынка продукции ТП (млрд. руб.) — ПРИ УСЛОВИИ СОЗДАНИЯ ТП		30 000	50 000

¹⁴ Создание принципиально новых видов продукции

2.4. Соответствие технологий, которые предполагается развивать в рамках ТП, магистральным направлениям научно-технологического развития индустриально развитых стран:

2.4.1. Зарубежные страны- и организации-лидеры в области исследований и разработок по основным направлениям развития технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы:

№	технологии	страны	Организации
1	Создание суперЭВМ	США, Япония	IBM, HP, Cray, NEC, Fujitsu
2	Создание элементной базы и комплектующих супер-ЭВМ	США	Intel, IBM, AMD, Melanox, NVidia,
3	Разработка программного обеспечения для суперЭВМ и высокопроизводительных вычислений	США, ЕС,	IBM, Microsoft, Cray,

2.4.2. Крупные проекты и основные достижения зарубежных стран- и организаций-лидеров в области исследований и разработок по основным направлениям развития технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы, за последние пять лет (включая совместные проекты):

№	технологии	страны	организации	проекты	достижения
1	Создание суперЭВМ Петафлопсного диапазона	США, Китай Япония Франция	IBM, Cray Dawning, NUDT NEC/ HP Bull	BlueGene, Jaguar Nianhe -1A, Nebulae Tsubame Tera-100	1.76 Pflops 2.57 Pflops 1.27 Pflops 1.19 Pflops 1.04 Pflops
2	ГРИД и сети доступа	США ЕС	Cray	INCITE PRACE	75млн.пр/ч /год 40млн.пр/ч /год

2.4.3. Зарубежные страны- и организации-лидеры по созданию (развитию) производства в области технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы:

№	технологии	страны	Организации
1	Создание суперЭВМ	США, Китай, Япония, Франция	IBM, HP, Cray, Dawning, NUDT, NEC/ HP Bull
2	ГРИД и сети доступа	США,	INCITE

		ЕС, Китай	PRACE CAC, NUDT,

2.4.4. Крупные проекты зарубежных стран- и организаций-лидеров по созданию (развитию) производства в области технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы, за последние пять лет (включая совместные проекты):

	технологии	страны	организации	проекты	достижения
1	Создание суперЭВМ Петафлопсного диапазона	США, Китай Япония Франция	IBM, Cray Dawning, NUDT NEC/ HP Bull	BlueGene, Jaguar Nianhe -1A, Nebulae Tsubame Tera-100	1.76 Pflops 2.57 Pflops 1.27 Pflops 1.19 Pflops 1.04 Pflops
2	ГРИД и сети доступа	США ЕС	Cray	INCITE PRACE	75млн.пр/ ч/год 40млн.пр/ ч/год

2.5. Сопоставление технологий, которые предполагается развивать в рамках ТП, с основными альтернативами:

2.5.1. Наличие альтернативных технологий (технологии, которые (1) не вошли в состав технологий, которые предполагается развивать в рамках ТП, но (2) являются источниками схожих потребительских свойств):

Не имеется

2.5.2. Зарубежные страны- и организации-лидеры в области исследований и разработок по основным направлениям развития альтернативных технологий:

№	технологии	Страны	Организации

2.5.3. Зарубежные страны- и организации-лидеры по созданию (развитию) производства с использованием альтернативных технологий:

№	технологии	Страны	Организации

3. Научно-технические заделы и производственная база

3.1. Ключевые направления исследований и разработок по созданию (совершенствованию) технологий, которые предполагается развивать в рамках ТП, и тематика конкретных исследований и разработок по направлениям, которые могут быть проведены в ближайшие три года:

№	Направления ИиР	Тематика конкретных ИиР по направлению	Характеристика взаимосвязи с другими ИиР и инновационными проектами по п. 3.2	Характеристика результатов (значительное продвижение/улучшающие), и оценка их значимости для решения задач ТП
1	Перспективные суперкомпьютерные технологии.	Разработка архитектуры трансэксафлопсной суперЭВМ	Включает	Весьма значимое, значительное продвижение
2	Суперкомпьютеры различного назначения и производительности	Разработка программно – аппаратных комплексов кластерной и гибридной архитектуры	Включает	Весьма значимое, значительное продвижение
3	Системное ПО для высокопроизводительных вычислений	Разработка отечественного системного ПО на основе открытых кодов	Включает	Весьма значимое, значительное продвижение
4	Прикладное ПО для высокопроизводительных вычислений	Разработка отечественных пакетов прикладного ПО для высокотехнологических расчетов	Включает	Весьма значимое, значительное продвижение
5	ГРИД технологии	Разработка ГРИД технологий	Включает	Весьма значимое, значительное продвижение
6	Создание ГРИД сетей и обеспечение удаленного доступа	Создание киберифраструктуры и обеспечение удаленного доступа пользователям	Включает	Весьма значимое, значительное продвижение
7	Технологии облачных	Разработка архи-	Включает	Весьма значимое,

	вычислений	тектуры облачных вычислений		значительное продвижение
8	Вычислительные сервисы на основе высокопроизводительных вычислительных установок	Разработка технологий обеспечения пользователей сервисами высокопроизводительных вычислений	Включает	Весьма значимое, значительное продвижение

3.2. Инновационные проекты, которые могут быть осуществлены в рамках технологической платформы в ближайшие три года:

№	Тематика проекта	Организационные формы реализации совместных проектов (программ)	Характеристика взаимосвязи с другими проектами и ИиР по п. 3.1	Описание результатов, и оценка их значимости для решения задач ТП
1	Создание суперЭВМ петафлопсного диапазона до 10 Пфлопс	ФЦП	Тесная	СуперЭВМ - 10 Пфлопс.
2	Создание ряда суперЭВМ средней производительности	ФЦП, Программа Союзного государства	Тесная	10-15 суперЭВМ производительностью 100-300 Тфлопс
3	Создание серийного производства суперЭВМ малой и средней мощности	ФЦП	Тесная	Объем производства суперЭВМ – до 500 Тфлопс в год
4	Создание ГРИД сети национального масштаба	ФЦП, Программа Союзного государства	Тесная	Обеспечение удаленных пользователей высокопроизводительными ресурсами

3.3. Российские организации, осуществляющие исследования и разработки:

3.3.1. Потенциал предприятий и организаций — потенциальных участников ТП, позволяющий успешно вести исследования и разработки по направлениям по пункту 3.1:

	Организации	Направления, по которым организация имеет потенциал выполнить ключевые ИиР
1	ИПС имени А.К.Айламазяна РАН	Разработка технологий создания суперЭВМ эксафлопсного диапазона
2	НИЦЭВТ	Разработка суперЭВМ мультитредовой и гибридной архитектуры

3	НИИ МВС имени А.В. Каляева	Разработка реконфигурируемых суперЭВМ для спецвычислений
3	ИПХФ РАН, ОАО «Са-турн», Гос-корпорация «Росатом», ОАО «РКС» и др..	Разработка перспективных пакетов прикладного ПО

3.3.2. Ведущие российские организации, осуществляющие исследования и разработки технологий, которые предполагается развивать в рамках технологической платформы, но не заявленные в числе ее потенциальных участников:

№	Наименование организации	Причина отсутствия в числе потенциальных участников
1	НИИСИ РАН	Ведутся переговоры
2	МГУ имени М.В. Ломоносова	Ведутся переговоры
3	НИИ Квант	Ведутся переговоры
4		

3.4. Затраты на исследования и разработки инициаторов создания ТП:

3.4.1. Расходы на НИОКР предприятий и организаций — инициаторов создания ТП (организации, от которых получено письменное подтверждение готовности присоединиться к ТП), за последние три года, млн. руб.:

всего	по направлениям по п. 3.1
3 000	2 000

3.5. Оценка наличия и достаточности материально-технической базы организаций — потенциальных участников:

Результаты реализации программы «СКИФ-ГРИД» Союзного государства подтверждают достаточность материально-технической базы СКИФ кооперации. С учетом возможностей дополнительно присоединившихся к НСТП организаций, предприятий и компаний потенциал возрастает многократно.

3.6. Описание основных достижений в области исследований и разработок организаций — инициаторов создания ТП:

3.6.1. Основные достижения в области ИиР предприятий и организаций — инициаторов создания ТП (организаций, от которых получено письменное подтверждение готовности присоединиться к ТП), за последние три года:

№	Организация	описание достижения	регистрация результатов
1	ИПС имени А.К. Айламазяна	Реализация программы	Отчеты и акты приемки

	РАН	«СКИФ-ГРИД» Союзного государства	работ, опытных образцов суперЭВМ и ГРИД сегмента «Полигон»
2	ИПХФ РАН	Разработка пакетов прикладных программ химической физики	Отчеты, акты приемки, патенты и свидетельства о регистрации ПО, акты внедрения
3	ЮУрГУ	Разработка прикладного ПО для суперЭВМ семейства «СКИФ»	Патенты и свидетельства о регистрации ПО, акты внедрения
4	ЗАО «РСК СКИФ»	Создание суперЭВМ «СКИФ-Аврора ЮУрГУ»	Акты проведения испытаний и приемки.
5	ООО «Альт Линукс»	Создание системного ПО для суперкомпьютеров семейства «СКИФ» ряда 4	Акты проведения испытаний и приемки, сертификат госрегистрации

3.6.2. Наличие у инициаторов создания ТП результатов ИиР, готовых к коммерциализации:

№	организация	результаты ИиР	Характеристика значимости результатов
1	«РСК СКИФ»	Технология интеграции суперЭВМ «СКИФ-Аврора», разработка отдельных решений.	Создан опытный образец суперЭВМ мирового уровня технологий
2	ИПХФ РАН, ЮУрГУ,	Создание инженерных пакетов прикладных программ для сложных расчетов.	Результаты отвечают мировому уровню разработок.

3.7. Рыночное положение российских производителей продукции ТП:

3.7.1. Объем продукции ТП (или технологически связанной с ней продукции), реализованной организациями — инициаторами создания технологической платформы в течении трех последних лет (млрд. руб.):

2.5 млрд.руб.

3.7.2. Присутствие российских производителей (потенциальных участников технологической платформы) на рынках продукции ТП (или технологически связанной с ней продукции) в настоящее время (поставить «+» напротив ответа или ответов, если ежегодный объем продаж на соответствующем рынке в каждом из прошедших трех лет составил не меньше 10 млн. долл. США):

Россия		развивающиеся страны и страны с переходной экономикой	
Россия и государства — участники СНГ		индустриально развитые страны	

3.7.3. Уровень конкурентоспособности продукции ТП российского производства (текущие оценки и прогноз — ориентировочно, если будет сформирована ТП):

	2010	2020
Основные потребительские характеристики (свойства) продукции ТП российского производства	В целом зафиксировано отставание в 5 лет, однако есть отдельные разработки на уровне мировых технологий и выше.	Возможно достижение паритета в развитии отрасли с мировыми лидерами.
Основные потребительские характеристики (свойства) продукции ТП зарубежного производства	Производительность – транспетафлопсная, ГРИД сети – континентального масштаба. Прикладные пакеты удовлетворяют нужды промышленности и науки. Вычислительные ресурсы ГРИД сети предоставляются бесплатно.	Производительность транэксафлопсная, глобальные ГРИД сети, прикладные пакеты позволяют решать задачи предсказательного моделирования и управления глобальными процессами.

3.7.4. Основные зарубежные конкуренты российских производителей продукции ТП в настоящее время (если имеются):

№	организация	Характеристика
1	IBM	Мировой лидер
2	HP	Мировой лидер
3	Cray	Мировой лидер
4	Intel	Мировой лидер
5	AMD	Мировой лидер
6	Microsoft	Мировой лидер

3.8. Деятельность инициаторов создания ТП по созданию (развитию) производства:

Совокупные инвестиции в создание (развитие) производства предприятий и организаций — инициаторов создания ТП, за последние три года, млрд. руб.:

Организации - инициаторы на занимались созданием (развитием) промышленного производства

Приложение 3. Список предприятий, организаций и отдельных специалистов, присоединившихся к Платформе

Настоящий список дан по состоянию на 25-ое ноября 2010 года. Актуальный, ежедневно обновляемый список присоединившихся к платформе организаций и независимых специалистов можно найти на официальном сайте Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформы в Интернет по адресу <http://www.hpc-platform.ru/members>

1. Инновационные предприятия (бизнес)

NN	Организация	ФИО	Должность
1	Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»	Каменских Иван Михайлович	заместитель генерального директора
2	ОАО «Российские космические системы»	Голуб Иван Иванович	первый заместитель генерального директора
3	Государственная корпорация «Ростехнологии» (управляющая компания) — ОАО «Концерн «Сириус»»	Ухлинов Леонид Михайлович	генеральный директор
4	ОАО «Научно-производственное объединение "Сатурн"»	Федоров Илья Николаевич	управляющий директор
5	Научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники (ОАО НИЦЭВТ)	Слуцкий Анатолий Ильич	заместитель генерального директора по научной работе
6	ОАО «Институт Точной Механики и Вычислительной Техники имени С.А.Лебедева РАН»	Князев Александр Викторович	генеральный директор
7	ООО «Альт Линукс»	Смирнов Алексей Владимирович	генеральный директор
8	ЗАО «МЦСТ»	Ким Александр Киирович	генеральный директор
9	ЗАО «СИГМА Технология»	Бабий Юрий Игоревич	директор
10	ЗАО «Крафтвэй корпорэйшн ПЛС»	Парканский Антон Александрович	генеральный директор
11	ООО «ТЕСИС»	Курсаков Сергей Николаевич	генеральный директор
12	ООО «Кинтех Лаб»	Потапкин Борис Васильевич	генеральный директор
13	ОАО «АРМАДА»	Кузовкин Алексей Викторович	председатель совета директоров
14	ЗАО «Каледин и Партнеры»	Каледин Иван Иванович	генеральный директор
15	ООО «Производственная компания «Аквариус»»	Шибанов Владимир Анатольевич	генеральный директор
16	ЗАО «РСК СКИФ»	Заднепровский Вадим Фёдорович	генеральный директор

NN	Организация	ФИО	Должность
17	ООО «Сторус»	Чичковский Александр Александрович	генеральный директор
18	ЗАО «ЕТетро Текнолоджис»	Изумрудов Олег Валерьевич	генеральный директор
19	ЗАО «Геотехнологии»	Новиков Владимир Евгеньевич	генеральный директор
20	Государственное унитарное предприятие города Москвы Научно-производственный центр «Электронные вычислительно-информационные системы» (ГУП НПЦ «ЭЛ-ВИС»)	Петричкович Ярослав Ярославович	директор
21	Научно-Производственное Объединение «Союзнефтегазсервис»	Петрушенко Владимир Иванович	генеральный директор
22	ООО «Научно-исследовательский центр специальных вычислительных технологий» (ООО «НИЦ СВТ»)	Терентьев Дмитрий Александрович	генеральный директор
23	Негосударственное образовательное частное учреждение ВПО «Национальный Открытый Университет "ИНТУ-ИТ"»	Шкред Анатолий Васильевич	ректор
24	ООО «Научные базы данных»	Велихов Павел Евгеньевич	генеральный директор
25	ЗАО «Арбайт Компьютерз»	Дроненко Юрий Афанасьевич	генеральный директор
26	ЗАО «Закрытые Технологии»	Колодзей Александр Владимирович	генеральный директор
27	ООО ЭКЦ «Инвест-Проект»	Лумпов Андрей Иванович	президент компании
28	ООО «СТЭП ЛОДЖИК»	Половников Сергей Викторович	генеральный директор
29	ООО «ТЕЛЕПЛАТС»	Тагиров Юрий Робертович	генеральный директор
30	ООО «УралДатаСервис»	Цымблер Михаил Леонидович	генеральный директор
31	ООО «СКИРУС»	Евдокимов Александр Константинович	генеральный директор
32	Частное предприятие «Мелкон», Киев, Украина	Головинский Андрей Леонидович	директор
33	ООО «Элина-Компьютер»	Девятков Владимир Васильевич	директор
34	ЗАО «КБ Свет Компьютерс»	Долманов Игорь Николаевич	генеральный директор
35	ООО «Делкам-Урал»	Жураховский Владимир Георгиевич	генеральный директор
36	ООО «Оверсан-Скалакси»	Лоханский Дмитрий Александрович	генеральный директор
37	ООО «ТИСком»	Мерескин Алексей Артурович	генеральный директор
38	ООО «Аварда Консалтинг»	Наумов Андрей Викторович	генеральный директор

№	Организация	ФИО	Должность
39	ООО «Группа компаний «Генезис знаний»	Скобелев Петр Олегович	президент компании
40	ООО «Научно-производственная компания «Разумные решения»	Скворцов Григорий Николаевич	генеральный директор
41	ЗАО «ТИМ»	Кожевин Юрий Валерьевич	генеральный директор
42	ООО «Системы Флагман»	Лысенко Александр Александрович	генеральный директор
43	ООО «Майкрософт Рус»	Прянишников Николай Николаевич	президент
44	Закрытое акционерное общество «Интел А/О»	Пэрри Уэсли Джарман	генеральный директор
45	«АМД Интернешнл Сейлс энд Сервис, Лтд», (США)	Беленький Александр Абрамович	Глава представительства в России и странах СНГ

2. ВУЗы

№	Название ВУЗа	ФИО	Должность
1	Южно-Уральский Государственный Университет, НИУ	Шестаков Александр Леонидович	ректор
2	ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»	Чубик Петр Савельевич	ректор
3	Федеральное ГОУ ВПО «Российский государственный университет имени Иммануила Канта»	Клемешев Андрей Павлович	ректор
4	ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»	Ваганов Евгений Александрович	ректор, академик РАН
5	ГОУ ВПО «Томский государственный университет»	Дунаевский Григорий Ефимович	проректор по научной работе
6	ГОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского»	Коссович Леонид Юрьевич	ректор
7	ГОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина»	Мартынов Виктор Георгиевич	ректор

№№	Название ВУЗа	ФИО	Должность
8	ГОУ ВПО «Вятский Государственный Университет»	Пугач Валентин Николаевич	ректор
9	ГОУ ВПО «Московский энергетический институт (Технический Университет)»	Скибицкий Никита Васильевич	проректор по научной работе
10	ГОУ ВПО «Новосибирский государственный университет» (НГУ)	Собянин Владимир Александрович	ректор, д.х.н.
11	ГОУ ВПО «Московский государственный институт электронной техники (технический университет)»	Умняшкин Сергей Владимирович	проректор по информатизации и международной деятельности, д.ф.м.н., профессор
12	ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»	Морозов Валентин Васильевич	ректор
13	ГОУ ВПО «Тюменский Государственный Университет»	Шалабодов Александр Дмитриевич	проректор по научной и инновационной работе
14	ГОУ ВПО Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ)	Алёшин Виктор Сергеевич	проректор по научной работе
15	ГОУ ВПО «Тверской государственный технический университет»	Палюх Борис Васильевич	ректор
16	ГОУ ВПО «Северо-Кавказский государственный технический университет»	Синельников Борис Михайлович	ректор
17	ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)»	Трушко Владимир Леонидович	проректор по научной работе

№№	Название ВУЗа	ФИО	Должность
18	ГОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия Росздрава»	Долгушин Илья Ильич	ректор
19	ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»	Кутузов Владимир Михайлович	ректор
20	ГОУ ВПО «Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева»	Михайлов Сергей Анатольевич	проректор по научной работе
21	Самарский Государственный Аэрокосмический Университет им. академика С.П. Королева, НИУ	Шахматов Евгений Владимирович	ректор, д.т.н.
22	Санкт-Петербургский политехнический университет	Александров Сергей Евгеньевич	проректор по связям с промышленностью
23	Саратовский Государственный Технический Университет	Сытник Александр Александрович	первый проректор
24	НОУ ВПО «УГП имени А.К. Айламазяна»	Юмагужина Валерия Николаевна	первый проректор
25	Международный Университет Информационных Технологий	Шыныбеков Дамир Абдухаликович	ректор

3. НИИ при ВУЗах

№№	Организация	ФИО	Должность
1	Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем имени академика А.В. Каляева ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет»	Каляев Игорь Анатольевич	директор, чл.-корр. РАН

4. Институты РАН и НАН Беларуси

NN	Организация	ФИО	Должность
1	Институт проблем химической физики РАН	Алдошин Сергей Михайлович	директор, академик РАН
2	Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН (ИХФ им. Н.Н.Семенова РАН)	Берлин Александр Александрович	директор, академик РАН
3	Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН	Васильев Станислав Николаевич	директор, академик РАН
4	Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН	Михайленко Борис Григорьевич	директор, академик РАН
5	Физико-Технологический институт РАН	Орликовский Александр Александрович	директор, академик РАН
6	Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН	Панченко Владислав Яковлевич	директор, академик РАН
7	Институт Проблем Проектирования в Микроэлектронике РАН	Стемпковский Александр Леонидович	директор, академик РАН
8	Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН	Фомин Василий Михайлович	директор, академик РАН
9	Объединённый Институт Высоких Температур РАН	Фортов Владимир Евгеньевич	директор, академик РАН
10	Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН (ИВТ СО РАН)	Шокин Юрий Иванович	директор, академик РАН
11	Институт программных систем имени А.К.Айламазяна РАН	Абрамов Сергей Михайлович	директор, чл.-корр. РАН
12	Государственное научное учреждение Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси (ОИПИ НАН Беларуси)	Тузиков Александр Васильевич	генеральный директор
12	Институт Математики и Механики УрО РАН	Бердышев Виталий Иванович	директор, чл.-корр. РАН

NN	Организация	ФИО	Должность
13	Институт проблем Безопасного Развития Атомной Энергетики (ИБРАЭ) РАН	Большов Леонид Александрович	директор, чл.-корр. РАН
14	Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН	Варфоломеев Сергей Дмитриевич	директор, чл.-корр. РАН
15	Геофизический центр РАН	Гвишиани Алексей Джерменович	директор, чл.-корр. РАН
16	Институт машиноведения Уральского отделения РАН	Горкунов Эдуард Степанович	директор, чл.-корр. РАН
17	Институт механики и машиностроения Казанского научного центра РАН	Губайдуллин Дамир Анварович	директор, чл.-корр. РАН
18	Институт нефтехимии и катализа РАН (ИНК РАН)	Джемилев Усеин Меметович	директор, чл.-корр. РАН
19	Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН (ИППИ РАН)	Кулешов Александр Петрович	директор, чл.-корр. РАН
20	Институт Системного Анализа РАН	Попков Юрий Соломонович	директор, чл.-корр. РАН
21	Институт Систем Обработки Изображений РАН	Сойфер Виктор Александрович	директор, чл.-корр. РАН
22	Институт математических проблем биологии (ИМПБ) РАН	Устинин Михаил Николаевич	заместитель директора по научной работе
24	Государственное научное учреждение «Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси»	Лавич Федор Адамович	директор

5. Отраслевые НИИ

NN	Организация	ФИО	Должность
1	Государственное учреждение «Главный вычислительный центр Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ГУ «ГВЦ Росгидромета»)	Анцыпович Владимир Александрович	директор

NN	Организация	ФИО	Должность
2	Федеральное государственное учреждение Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций (ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика»)	Ижванов Юрий Львович	первый заместитель директора по научной работе
3	Федеральное государственное унитарное предприятие Межотраслевой научно-исследовательский институт «Интеграл» (ФГУП МНИИ «Интеграл»)	Лакаев Анатолий Семенович	директор
4	ФГУП «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти»	Старовойтов Александр Владимирович	директор

6. Союзы и комитеты

NN	Организация	ФИО	Должность
1	Национальный и межгосударственный технический комитет по стандартизации «Информационные технологии» ТК-МТК-22	Головин Сергей Анатольевич	председатель комитета
2	Некоммерческое партнерство по развитию транспорта «Международная академия транспорта» International Transport Academy	Досенко Виктор Александрович	первый вице-президент
3	Некоммерческое партнерство «Башкирский инновационный научно-технологический парк»	Янбухтин Ришат Мансурович	директор

7. Независимые исследователи

NN	ФИО	Организация
1	Анищенко Владимир Викторович	Государственное научное учреждение «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси (ОИПИ НАН Беларуси)
2	Анцыферов Сергей Сергеевич	ГОУ ВПО «Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)»
3	Бартунов Олег Сергеевич	ГАИШ МГУ
4	Белоус Леонид Федорович	Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины
5	Валов Сергей Геннадьевич	ОАО «Интеллект Телеком»
6	Власов Станислав Александрович	Отделение нанотехнологий и информационных технологий (ОНИТ) РАН

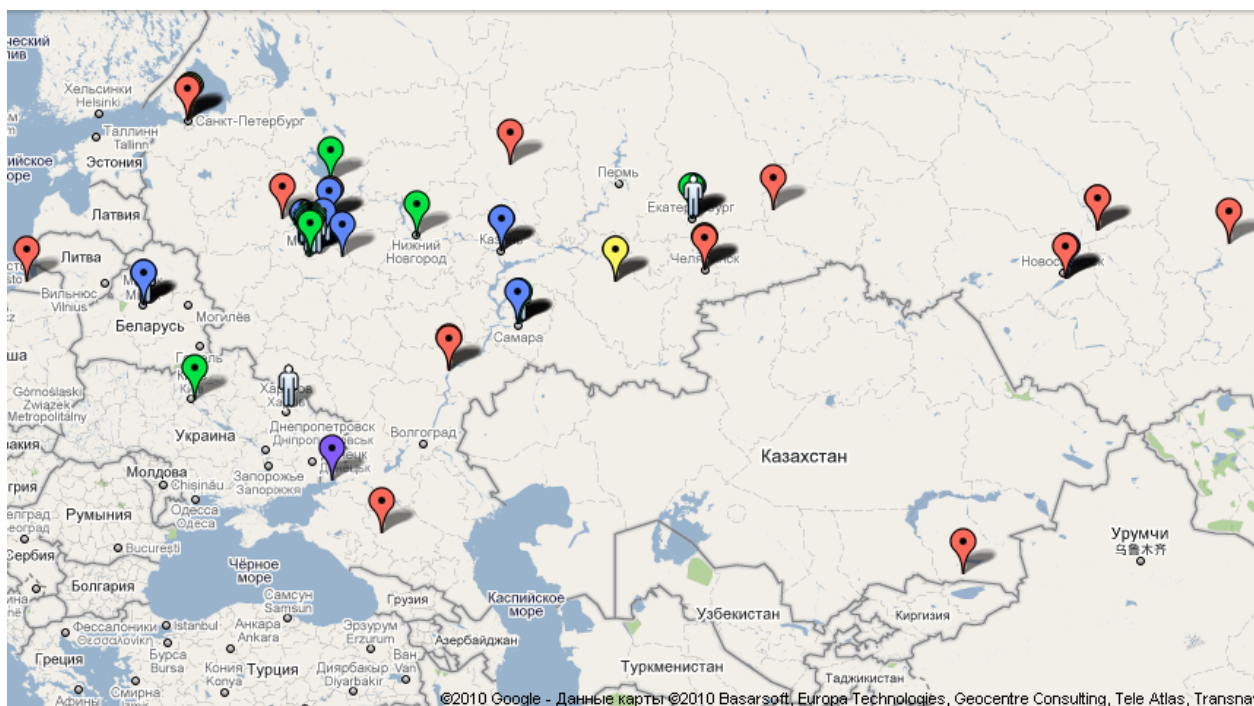
NN	ФИО	Организация
7	Головизнин Василий Михайлович	Институт проблем безопасного развития атомной энергетики (ИБРАЭ) РАН
8	Жижин Михаил Николаевич	Геофизический центр РАН
9	Жураховский Владимир Георгиевич	ООО «Делкам-Урал»
10	Заличев Николай Николаевич	Международная ассоциация ученых и специалистов по информационным наукам и ресурсам
11	Калин Александр Александрович	ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть (РТРС)»
12	Климов Андрей Валентинович	Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
13	Климов Юрий Андреевич	Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
14	Криштофик Анатолий Михайлович	Государственное научное учреждение «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси (ОИПИ НАН Беларуси)
15	Лукошко Андрей Геннадьевич	Государственное научное учреждение «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси (ОИПИ НАН Беларуси)
16	Мачкин Петр Иванович	Международный Конгресс промышленников и предпринимателей (МКПП, г. Москва)
17	Пивушков Александр Викторович	Институт Проблем Химической Физики РАН
18	Семенов Александр Сергеевич	ОАО АФК «Система», бизнес-единица «Высокие технологии и промышленность»
19	Скобелев Петр Олегович	ООО «Группа компаний «Генезис знаний»
20	Сумин Юрий Валерьевич	ОАО АФК «Система», бизнес-единица «Высокие технологии и промышленность»
21	Юсупов Ренат Рафаэльевич	ЗАО Крафтвэй Корпорэйшн ПЛС

Приложение 4. Копии заявлений о присоединении к Платформе

Копии заявлений предприятий и отдельных специалистов о присоединении к Национальной Суперкомпьютерной Технологической Платформе приложены отдельным томом.

Приложение 5. География организаций, присоединившихся к НСТП

На карте красные значки – учебные заведения, синие – научные учреждения, зелёные – предприятия, жёлтые – комитеты и комиссии.



Московский регион представлен большим количеством организаций, потому, его целесообразно показать отдельно.

