



Министерство образования
и науки Российской Федерации



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОРСАЙТ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

18–20 НОЯБРЯ
2015 г.

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО КОНСУЛЬТАЦИОННО-ЭКСПЕРТНОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ
РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПЕРИОД





Министерство образования
и науки Российской Федерации



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОРСАЙТ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

СБОРНИК ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО КОНСУЛЬТАЦИОННО-ЭКСПЕРТНОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ
РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПЕРИОД

МОСКВА, 18–20 НОЯБРЯ 2015 Г.

Содержание

Введение.....	3
Перечень вопросов, обсуждавшихся в ходе конференции.....	4
Список выступивших экспертов	6
Программа международной научной конференции	9
Тексты докладов выступивших экспертов	13
Резюме конференции	293

Введение

Сборник докладов подготовлен Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» и посвящен обобщению итогов состоявшейся 18–20 ноября 2015 года Международной научной конференции «Форсайт и научно-техническая и инновационная политика» (Foresight and STI Policy). Конференция стала первым мероприятием в рамках консультационно-экспертного сопровождения разработки Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2035 г. и прошла при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации и международной организации Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС).

Сборник содержит более 20 докладов по широкому спектру вопросов, включая выбор и реализацию приоритетов в сфере науки и технологий, международное сотрудничество в этой области, новации в методологии форсайта, совершенствование инструментов научно-технической политики. Участниками конференции были представлены результаты исследований по форсайту науки и технологии в целом и отдельных отраслей экономики России, а также результаты новейших форсайт-исследований в зарубежных странах.

В резюме конференции обобщены выводы и рекомендации докладчиков и экспертов по вопросам формирования приоритетов развития научно-технологического комплекса, решению национальных задач и обеспечению экспортного потенциала в среднесрочной и долгосрочной перспективах.

Перечень вопросов, обсуждавшихся в ходе конференции

- Подходы к формированию приоритетов развития научно-технологического комплекса: концентрация ресурсов и баланс интересов общества, бизнеса, государства
- Научно-технологический комплекс: решение национальных задач и обеспечение экспортного потенциала в среднесрочной и долгосрочной перспективе
- Нужно ли определять научно-технологические приоритеты?
- Кто должен формировать научно-технологические приоритеты: общество, бизнес, наука, государство?
- Как должны формироваться научно-технологические приоритеты?
- В какой степени национальные научно-технологические приоритеты должны учитывать глобальные тренды и приоритеты, установленные в развитых странах?
- Каковы должны быть научно-технологические приоритеты в России?
- Как нужно реализовывать научно-технологические приоритеты, в том числе при распределении бюджетных средств?
- Методологические тренды в исследованиях будущего
- Мониторинг и анализ глобальных и национальных трендов в области науки, технологий и инноваций: инструменты и методы обработки больших объемов данных
- Сочетание подходов «Market Pull» и «Technology Push»
- Понимая рынки: «сканирование» окружающей среды, практики форсайта и оценки технологий в Европе
- Многоязыковое метасканирование: сигналы новой производственной революции
- Мониторинг технологических трендов
- Текст-майнинг: анализ полнотекстовых источников и построение онтологий для целей форсайта
- Индекс «Состояние будущего» в проекте «Миллениум»
- Стратегический форсайт: практическое использование
- 10-й японский форсайт (результаты проекта)
- Китай в 2025 году: ландшафт исследований и инноваций (тренды и сценарии)
- Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России до 2040 года: вопросы методологии
- Форсайт сервисных систем
- Научно-техническая и инновационная политика Сенегала на период до 2035 года: инклюзивное и устойчивое развитие

- Ответственные исследования и инновации: первые идеи, почерпнутые из синтетической биологии
- Инструменты научно-технической и инновационной политики для исследований, финансируемых из бюджета: значение и эффекты оценки эффективности политики
- Оценка результативности деятельности государственных научных организаций в России
- Структурные изменения национальных инновационных систем в странах ЕС-10
- Оценка неоднородных требований к инструментам инновационной политики
- Эволюция научно-технической и инновационной политики Южной Кореи
- Инновационная и институциональная инфраструктура: научно-техническая и инновационная политика Турции
- Актуальные вопросы сотрудничества России и ОЭСР в сфере науки, технологий и инноваций
- Международное сотрудничество в сфере науки, технологий и инноваций в странах АТЭС: ключевые характеристики и сводные результаты
- Определение приоритетов международного научно-технического сотрудничества России: страны и тематические области

Список выступивших экспертов

Панельная дискуссия:
«Основные принципы формирования приоритетов развития научно-технологического комплекса»

Леонид Гохберг	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), Россия
Сергей Матвеев	Министерство образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России)
Алексей Пономарев	Сколковский институт науки и технологий, Россия
Антон Максимов	Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук
Алексей Дуб	АО «Наука и инновации» (Росатом), Россия
Олег Алексеев	ГК «Ренова», Россия
Михаил Аким	ABB Russia, Россия
Артем Шадрин	Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России)
Петр Шелищ	Союз потребителей Российской Федерации
Сергей Алдошин	Российская академия наук
Игорь Агамирзян	Российская венчурная компания
Владимир Иванов	Российская академия наук
Михаил Угрюмов	Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова Российской академии наук
Татьяна Кузнецова	Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ, Россия
Григорий Сенченя	Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент), Россия
Владимир Ганжа	ГК «Кедроград», Россия
Владимир Княгинин	Центр стратегических разработок, Россия
Александр Соколов	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия

Сессия 1.

Научно-технологический форсайт

Филипп Шапира	Технологический институт Джорджии, США; Университет Манчестера, Великобритания
Тед Фуллер	Университет Линкольна, Великобритания
Марсиу де Миранда Сантуш	Центр стратегических исследований и управления в области науки, технологий и инноваций (CGEE), Бразилия
Джонатан Линтон	Университет Оттавы, Канада; ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Марина Клубова	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Анастасия Еделькина	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Олег Карасев	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ; МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия
Джонатан Кэлоф	Университет Оттавы, Канада
Джошуа Полчар	Директорат по науке, технологиям и инновациям ОЭСР
Оздчан Саритас	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Павел Бахтин	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Анна Соколова	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Илья Кузьминов	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Хосе Кордейро	Университет сингулярности, США; венесуэльское подразделение проекта «Миллениум», Венесуэла

Сессия 2.

Научно-технологический форсайт (продолжение)

Дэвид Сарпонг	Университет Западной Англии, Великобритания; ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Рикардо Сейдл да Фонсека	консультант по вопросам форсайта, Австрия
Эпаминондас Кристофилопулос	греческое подразделение проекта «Миллениум»; Praxi Network, Греция
Александр Чулок	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Сара Чи	Национальный университет Сингапура, Сингапур
Кунико Урашима	Национальный институт научно-технической политики (NISTEP), Япония

Сессия 3.

Научно-техническая и инновационная политика

Филипп Шапира	Технологический институт Джорджии, США; Университет Манчестера, Великобритания
Николас Вонортас	Университет Джорджа Вашингтона, США; ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Константин Фурсов	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Атила Хаваш	Институт экономики, Венгерская академия наук, Венгрия
Виталий Рудь	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Джон Дон Ли	Сеульский национальный университет, Южная Корея
Эркан Эрдил	Ближневосточный технический университет, Турция
Евгений Моисеичев	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия

Сессия 4.

Сотрудничество в сфере науки, технологий и инноваций в странах АТЭС: развитие методологии и анализ

Галина Сагиева	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Елена Нечаева	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Анна Пикалова	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Максим Коцемир	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Максим Романов	Минэкономразвития России
Ютака Хара	Посольство Японии в Российской Федерации

Круглый стол:

«Обсуждение эффективных инструментов поддержки международного сотрудничества в сфере науки, технологий и инноваций»

Ютака Хара	Посольство Японии в Российской Федерации
Сурачай Сахиткунарат	Центр технологического форсайта АТЭС
Чжао-мин Фу	Тайбэйско-московская координационная комиссия по экономическому и культурному сотрудничеству, Тайвань
Николай Тойвонен	Минобрнауки России
Максим Романов	Минэкономразвития России
Татьяна Кузнецова	ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Россия
Дмитрий Коротков	Минобрнауки России

Программа международной научной конференции

18 ноября 2015 г. Москва, ул. Мясницкая, д. 11, конференц-зал 518

10.00 Приветственный кофе

10.30 Панельная дискуссия: Основные принципы формирования приоритетов развития научно-технологического комплекса

Открытие мероприятия

Людмила Огородова, Министерство образования и науки Российской Федерации

Леонид Гохберг, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)

Темы дискуссии:

- Подходы к формированию приоритетов развития научно-технологического комплекса: концентрация ресурсов и баланс интересов общества, бизнеса, государства
- Научно-технологический комплекс: решение национальных задач и обеспечение экспортного потенциала на среднесрочной и долгосрочной перспективе

Вопросы для обсуждения:

- Нужно ли определять научно-технологические приоритеты?
- Кто должен формировать научно-технологические приоритеты: общество, бизнес, наука, государство?
- Как должны формироваться научно-технологические приоритеты?
- В какой степени национальные научно-технологические приоритеты должны учитывать глобальные тренды и приоритеты, установленные в развитых странах?
- Каковы должны быть научно-технологические приоритеты в России?
- Как нужно реализовывать научно-технологические приоритеты, в том числе при распределении бюджетных средств?

Участники:

Игорь Агамирзян, Российская венчурная компания; **Михаил Аким**, АВВ Russia; **Сергей Алдошин**, Российская академия наук; **Олег Алексеев**, Ренова; **Владимир Иванов**, Российская академия наук; **Владимир Княгинин**, Центр стратегических разработок; **Татьяна Кузнецова**, НИУ ВШЭ; **Антон Максимов**, Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН; **Сергей Матвеев**, Министерство образования и науки Российской Федерации; **Вячеслав Першуков**, Росатом; **Алексей Пономарев**, Сколковский институт науки и технологий; **Григорий Сенченя**, Роспатент; **Юрий Симачев**, Российский научный фонд; **Александр Соколов**, НИУ ВШЭ; **Артем Шадрин**, Министерство экономического развития Российской Федерации; **Петр Шелищ**, Союз потребителей Российской Федерации

12.30 Кофе-брейк

Рабочий язык: русский

19 ноября 2015 г. Москва, ул. Мясницкая, д. 11, конференц-зал 518

9.40 Приветственное слово
Леонид Гохберг, НИУ ВШЭ

Сессия 1. Научно-технологический форсайт

Председатель: **Филипп Шапира**, Технологический институт Джорджии, США; Университет Манчестера, Великобритания

10.00 **Тед Фуллер**, Университет Линкольна, Великобритания
Методологические тренды в исследованиях будущего

10.25 **Марсиу де Миранда Сантуш**, Центр стратегических исследований и управления в области науки, технологий и инноваций (CGEE), Бразилия
Мониторинг и анализ глобальных и национальных трендов в области науки, технологий и инноваций: инструменты и методы обработки больших объемов данных

10.50 **Джонатан Линтон**, Университет Оттавы, Канада; Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ
Марина Клубова, **Анастасия Еделькина**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Олег Карасев, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ; МГУ им. М.В. Ломоносова
Сочетание подходов «Market Pull» и «Technology Push»

11.15 **Джонатан Кэлоф**, Университет Оттавы, Канада
Понимая рынки: «сканирование» окружающей среды, практики форсайта и оценки технологий в Европе

11.40 Кофе-брейк

12.00 **Джошуа Полчар**, Директорат по науке, технологиям и инновациям ОЭСР
Многоязыковое метасканирование: сигналы новой производственной революции

12.25 **Оздчан Саритас**, **Павел Бахтин**, **Анна Соколова**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Мониторинг технологических трендов

12.50 **Илья Кузьминов**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Текст-майнинг: анализ полнотекстовых источников и построение онтологий для целей форсайта

13.15 **Хосе Кордейро**, Университет сингулярности, США; венесуэльское подразделение проекта «Миллениум»
Индекс «Состояние будущего» в проекте «Миллениум»

13.40 Обед

Сессия 2. Научно-технологический форсайт (продолжение)

Председатель: **Тед Фуллер**, Университет Линкольна, Великобритания

14.40 **Дэвид Сарпонг**, Университет Западной Англии, Великобритания; ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Стратегический форсайт: практическое использование

15.05 **Кунико Урашима**, Национальный институт научно-технической политики (NISTEP), Япония
10-й японский форсайт (результаты проекта)

- 15.30 **Эпаминондас Кристофилопулос**, греческое подразделение проекта «Миллениум»; Praxi Network, Греция
Китай в 2025 году: ландшафт исследований и инноваций (тренды и сценарии)
- 15.55 **Александр Чулок**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России до 2040 года: вопросы методологии
- 16.20 Кофе-брейк
- 16.50 **Сара Чи**, Национальный университет Сингапура, Сингапур
Форсайт сервисных систем
- 17.15 **Рикардо Сейдл да Фонсека**, консультант по вопросам форсайта, Австрия
Научно-техническая и инновационная политика Сенегала на период до 2035 года: инклюзивное и устойчивое развитие
- 17.40 Дискуссия

Рабочие языки: английский и русский (синхронный перевод)

20 ноября 2015 г. Москва, ул. Мясницкая, д. 11, конференц-зал 518

Сессия 3. Научно-техническая и инновационная политика

Председатель: **Джонатан Линтон**, Университет Оттавы, Канада; ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

- 10.00 **Филипп Шапира**, Технологический институт Джорджии, США; Университет Манчестера, Великобритания
Ответственные исследования и инновации: первые идеи, почерпнутые из синтетической биологии
- 10.25 **Николас Вонортас**, Университет Джорджа Вашингтона, США; ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Инструменты научно-технической и инновационной политики для исследований, финансируемых из бюджета: значение и эффекты оценки эффективности политики
- 10.50 **Константин Фурсов**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Оценка результативности деятельности государственных научных организаций в России
- 11.15 Кофе-брейк
- 11.45 **Аттила Хаваш**, Институт экономики, Венгерская академия наук, Венгрия
Структурные изменения национальных инновационных систем в странах ЕС-10
- 12.10 **Виталий Рудь**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Оценка неоднородных требований к инструментам инновационной политики
- 12.35 **Джон Дон Ли**, Сеульский национальный университет, Южная Корея
Эволюция научно-технической и инновационной политики Южной Кореи

-
- 13.00** **Эркан Эрдил**, Ближневосточный технический университет, Турция
Инновационная и институциональная инфраструктура: научно-технологическая и инновационная политика Турции
-
- 13.25** **Евгений Моисеичев**, НИУ ВШЭ
Актуальные вопросы сотрудничества России с ОЭСР в сфере науки, технологий и инноваций
-
- 13.45** Обед
-

Рабочие языки: английский и русский (синхронный перевод)

Сессия 4. Сотрудничество в сфере науки, технологий и инноваций в странах АТЭС: развитие методологии и анализ

Председатель: **Леонид Гохберг**, НИУ ВШЭ

-
- 15.00** **Галина Сагиева, Елена Нечаева**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Международное сотрудничество в сфере науки, технологий и инноваций в странах АТЭС: ключевые характеристики и сводные результаты
-
- 15.30** **Анна Пикалова, Максим Коцемир**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
Определение приоритетов международного научно-технического сотрудничества России: страны и тематические области
-
- 16.00** Кофе-брейк
-
- 16.30** Круглый стол: «Обсуждение эффективных инструментов поддержки международного сотрудничества в сфере науки, технологий и инноваций»

Темы дискуссии:

- Международное сотрудничество в сфере науки, технологий и инноваций: вызовы и возможности
- Национальные инструменты поддержки международного сотрудничества в сфере науки, технологий и инноваций
- Рекомендации по поддержке международного сотрудничества в сфере науки, технологий и инноваций в странах АТЭС

Участники: **Максим Романов**, Министерство экономического развития Российской Федерации; **Ютака Хара**, Посольство Японии в Российской Федерации; **Чжао-мин Фу**, Тайбэйско-московская координационная комиссия по экономическому и культурному сотрудничеству; **Рубен Бельтран**, Посольство Мексиканских Соединенных Штатов в Российской Федерации; **Татьяна Кузнецова**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ; **Анна Пикалова**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ; **Галина Сагиева**, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ; участники из стран АТЭС

-
- 18.30** Подведение итогов и закрытие конференции
-

Рабочие языки: английский и русский (синхронный перевод)

Тексты докладов выступивших экспертов



Методологические тренды в исследованиях будущего

- **Тед Фуллер**, профессор.
E-mail: tfuller@lincoln.ac.uk
Университет Линкольна,
Великобритания

Trends in Futures Studies Methodologies

Ted Fuller
Editor-in-Chief, Futures Journal
University of Lincoln, UK
tfuller@lincoln.ac.uk

International Research Conference on Foresight
and Science, Technology and Innovation Policy
November 18–20, 2015

National Research University – Higher School of
Economics, Moscow, Russia

www.lincoln.ac.uk



Futures Studies and Foresight

I take Foresight to be part of a wider activity, known for now as Futures Studies – the purpose of which is to understand and alter our relationships with our futures.

STI foresight: a forwards look to the possibilities and potential value of existing scientific knowledge and its means of creation

Why develop foresight methods and methodologies?

1. Natural role of foresight community to develop its capacity
2. New knowledge and in new forms
3. New knowledge structures exist
4. New relationships with the future exist

©2015 Ted Fuller

Methodology: conceptual or theoretical basis for methods to discover and interpret knowledge

Complexity (paradigm)

Anticipatory systems (Rosen: ontology)

Post-Normal Science (Funtowicz and Ravetz: epistemology)

Intersubjectivity and Affect (e.g. Husserl: metaphysics)

©2015 Ted Fuller

IGNORANCE

(an absence of known knowledge)

Generated exponentially from new knowledge

Contributes to a sense of uncertainty and frailty of what is known (ontology)

©2015 Ted Fuller

Ontological ephemerality and frailty

Ontological "security":

Have a reliable sense of 'knowing' and therefore anticipatory capacity in relation to the environment and *resolutions of disharmony*

Asymmetric social knowledge production

Awareness of unrecognisable patterns and inter-connections

An unfounded confidence in (fallible) 'scientific' knowledge

A state of anxiety over "unknown unknowns"

Ontology: what we take to exist in reality
Ephemerality: short-lived, temporary

©2015 Ted Fuller

The importance of fallibility

Ontological
Frailty and Uncertainty

Knowledge
about futures

Complexity
Post-normalcy
Anticipatory systems

©2015 Ted Fuller

Foresight as anticipatory system



“An anticipatory system is a natural system that contains an internal predictive model of itself and of its environment, which allows it to change state at an instant in accord with the model’s predictions pertaining to a later instant” (Rosen 1985, p341).

Rosen, R. (1985). *Anticipatory systems : philosophical, mathematical and methodological foundations*. Oxford: Pergamon.

Modeling Relations
- Relations between model, effector and whole system, which includes the model

©2015 Ted Fuller

Anticipatory System (Rosen 1985, Louie 2010)

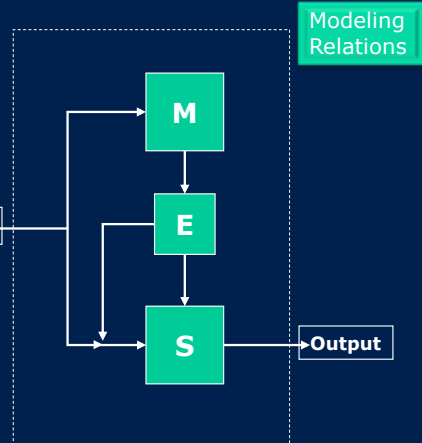
MS is a composite system

M is a predictive model – by looking at a present state of **M**, one obtains information pertaining to a future state of **S**.

M is equipped with a set **E** of effectors that operate either on **S** itself or on the environmental inputs to **S**, in such a way as to change the dynamical properties of **S**. An anticipatory system **S** entails the following:

S possesses a model subsystem **M**; there is an orthogonality between the model **M** and the collection of observables of **S** ~ **M**;

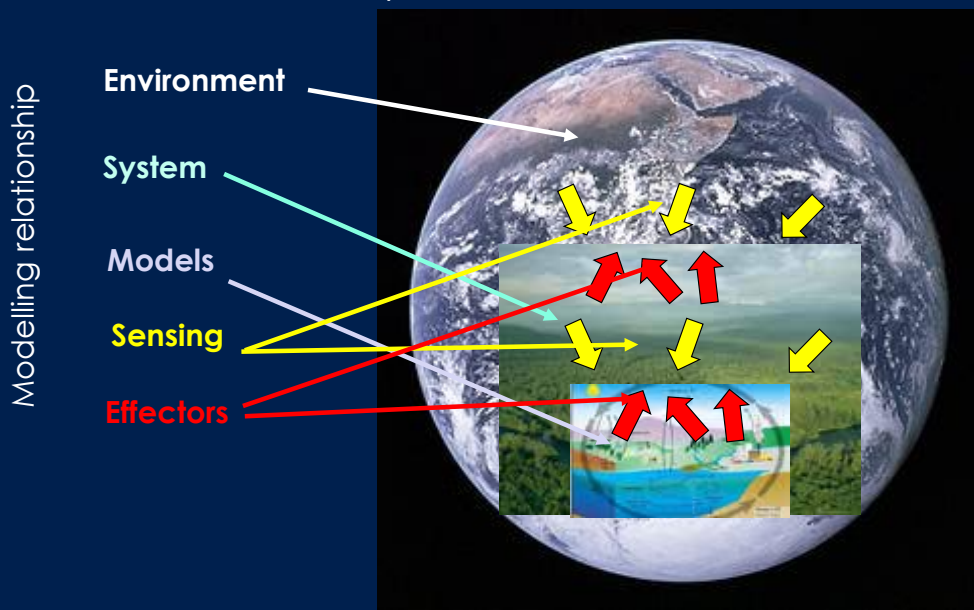
the rate of change (the adaptation) of observables of **S** ~ **M** depends on **M**; the effect of the model **M** creates a discrepancy – **S** would have behaved differently if **M** were absent.



"An **anticipatory system** is a natural system that contains an internal predictive model of itself and of its environment, which allows it to change state at an instant in accord with the model's predictions pertaining to a later instant" (Rosen 1985, p341).



Foresight as explicit anticipatory system



©2015 Ted Fuller

Foresight as anticipatory system

What are the modelling relationships?

What are the effectors?

All systems, have a distinct quality called **organization** [which...] has to do with more than purely structural or material aspects. For example, organization includes all relations between material parts, relations between the effects of interactions of the material parts, and relations with time and environment, to name a few.

From:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Rosen_\(theoretical_biologist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Rosen_(theoretical_biologist))

©2015 Ted Fuller

Post Normal Science

(Funtowicz and Ravetz 1993, Ravetz 1999)

"The management of complex natural and social systems as if they were simple scientific exercises has brought us to our present mixture of **triumph** and **peril**.

An early but still relevant approach to complexity...

and fallibility

[The] role of science, still essential, is now appreciated in its full context of the **uncertainties** of natural systems and the relevance of **human values**.

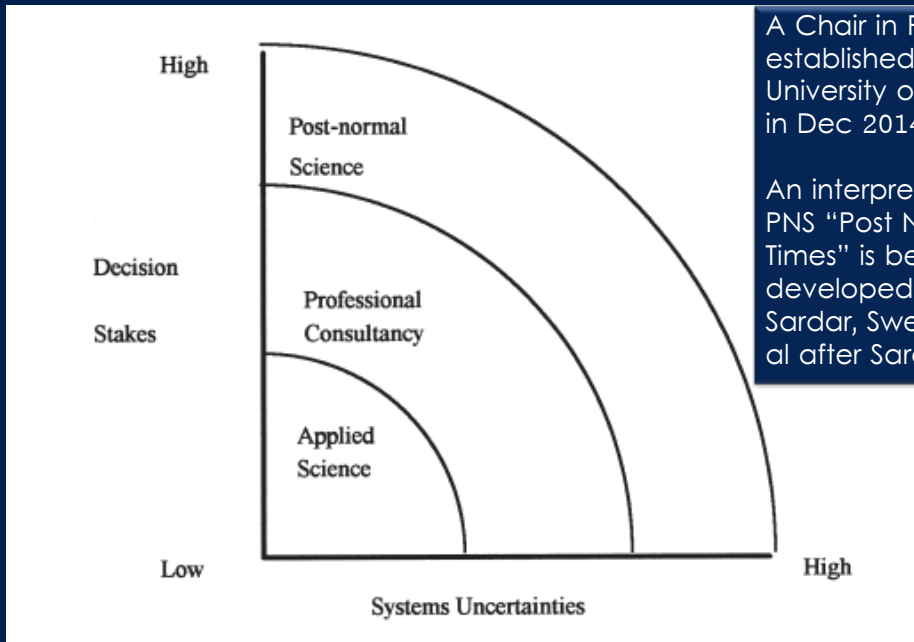
We now see that the complexity of policy problems corresponds to the complexity of the relevant knowledge. The maintenance and enhancement of **quality**, rather than the establishment of **truth**, is the key problem for science in the post-normal age.

Accomplishing this requires [...*inter-alia*...] **mutual respect** among participants in a dialogue, and a recognition that no side necessarily has a monopoly of **truth or morality**"

Ravetz 1999, p653

©2015 Ted Fuller

High stakes, high uncertainty



A Chair in PNS was established at University of Bergen in Dec 2014.

An interpretation of PNS "Post Normal Times" is being developed by Sardar, Sweeney et al after Sardar 2010.

©2015 Ted Fuller and Ravetz 1993, p745

Operationalising PNS as Post Normal Times

Sardar and Sweeny (2015)

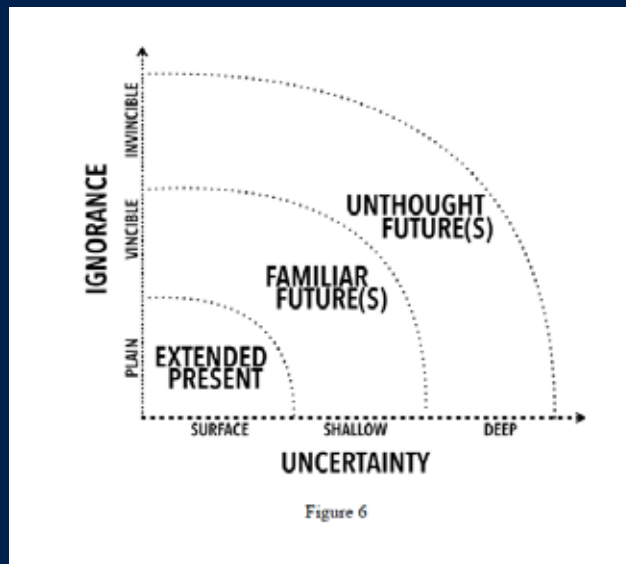


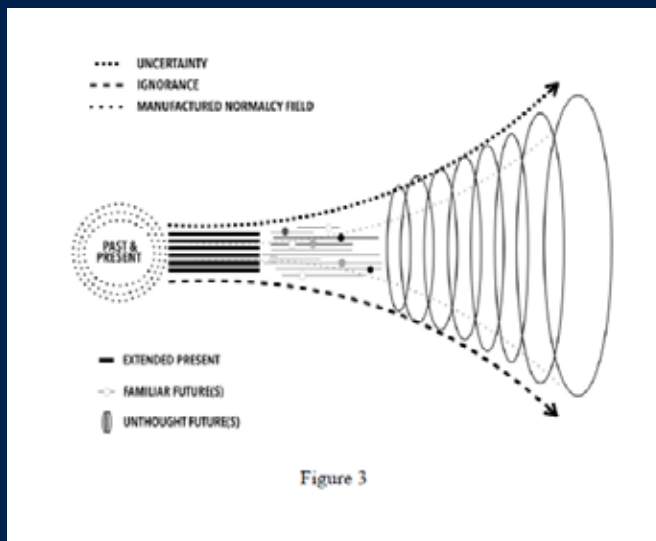
Figure 6

©2015 Ted Fuller



Operationalising PNS as Post Normal Times

Sardar and Sweeny (2015)



©2015 Ted Fuller

Intersubjectivity

Psychological relation between people...
...shared (or partially shared) *divergences* of meaning

Plays a role in establishing the truth of propositions, and constituting the so-called objectivity of objects.

Affect is a prime organizer of experience

©2015 Ted Fuller

The Future as Cultural Fact*

“Three notable human preoccupations that shape the future as a cultural fact [...]

Affect
(emotions,
sensations
feelings...)

imagination,
anticipation and
aspiration...”

“... We need not only to examine the **emotions** that accompany the future as a cultural form but also the **sensations** that it produces: awe, vertigo... [p237]”

*Arjun Appadurai (2013), The Future as Cultural Fact, Essays on the Global Condition, Verso

©2015 Ted Fuller

Re-adjusting perspectives

Natural Worlds:
what it means to
control nature, as
if humans had no
intersubjectivity

Socio-cultural
'human' worlds:
what it means to be
human and
intersubjective

Knowledge about
futures



Relationships with
futures

©2015 Ted Fuller

Anticipation as process...

... mediates (between) knowledge and action, and hence has causal power.

©2015 Ted Fuller

Anticipation

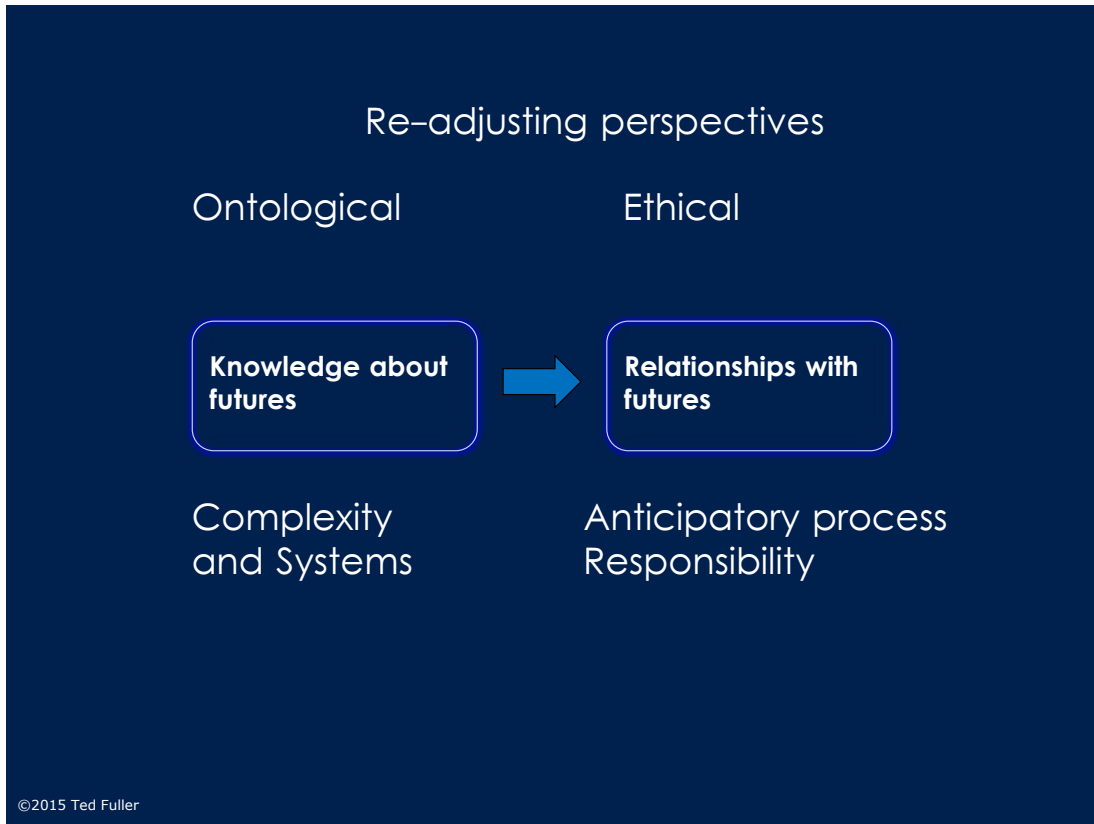
Anticipation as part of the temporality of being (*Cf Heidegger*)

Anticipation gives absence meaning

Anticipation causes effects and stability

Values and the anticipation of value is central to the relational model.

©2015 Ted Fuller



Responsibility

"The contemporary imperative of responsibility requires that responsibility be adequate to the sphere of influence.

This very reasonable demand, however, moves ethics from the tangible sphere of spatially delimited rights and duties to compatriots and contemporaries, towards the open and unlimited realm of beings and organisms unborn and unknowable...

...Our moral duty, [...] is to ensure the future of Being and human spontaneity."

Barbara Adam (2011) Towards a Twenty-First-Century Sociological Engagement with the Future, Insights Vol4, 11, University of Durham Institute of Advanced Study

©2015 Ted Fuller

Anticipatory Regimes

“Crucially, predictable uncertainty leads to anticipation as an *affective* state, an excited forward looking subjective condition characterized as much by nervous anxiety as a continual refreshing of yearning, of ‘needing to know.’”

Adams, V., M. Murphy, et al. (2009)

©2015 Ted Fuller

Re-adjusting perspectives

Knowledge
about futures



Relationships
with futures

On ethics in Futures Studies – recent Special Issue of Futures Journal 2015

Gary et al : Hines and Gold (2013) noted that Professional Futurists (as a body) lacked, among other things, professional ethics (*inter alia*)

Bateman “to focus more broadly on expanding and deepening the choices of what students learn” [by relinquishing control]

Celaschi and Celi: “Advanced Design communicates directly [...] in an attempt to re-establish common interests and virtuous relationships”

Poli: Be sure that the relevant agents are generating their [own] future. Or at least, that the generation of new futures exceeds the consumption of the available future

©2015 Ted Fuller

Summary

Humankind is capable both of destroying itself and of human flourishing

Foresight should be understood and practiced as an inherent and largely explicit anticipatory system

Anticipation is a causal process and requires ethical governance and responsible practices

©2015 Ted Fuller



tfuller@lincoln.ac.uk

©2015 Ted Fuller

Мониторинг и анализ глобальных и национальных трендов в области науки, технологий и инноваций: инструменты и методы обработки больших объемов данных

- **Марсиу де Миранда Сантуш**,
исполнительный директор.
E-mail: mmiranda@cgee.org.br
Центр стратегических
исследований и управления
в области науки, технологий
и инноваций (CGEE), Бразилия



Monitoring and analyzing STI global and national trends: tools and methods

Marcio de Miranda Santos *Executive Director*

Technical Team


Adriana Badaró
Alessandra Brandão
Cristiano Hugo Cagnin
Eduardo Moresi
Jackson Maia
Rodrigo Leonardi
Thyrso Villela Neto

November 19, 2015

Institutional overview 

Origins	Societal Control
<ul style="list-style-type: none"> Created in 2001 Non-profit organization STI studies for economic growth competitiveness and well being in Brazil 	<ul style="list-style-type: none"> Overseen by the Ministry of Science Technology and Innovation Subjected to the Brazilian auditing institutions
Size and Budget	Strengths
<ul style="list-style-type: none"> Staff ~ 90 employees Annual budget ~ 15M USD 	<ul style="list-style-type: none"> ~ 2000 experts mobilized from nearly 300 institutions per year ~ 400 studies in STI so far

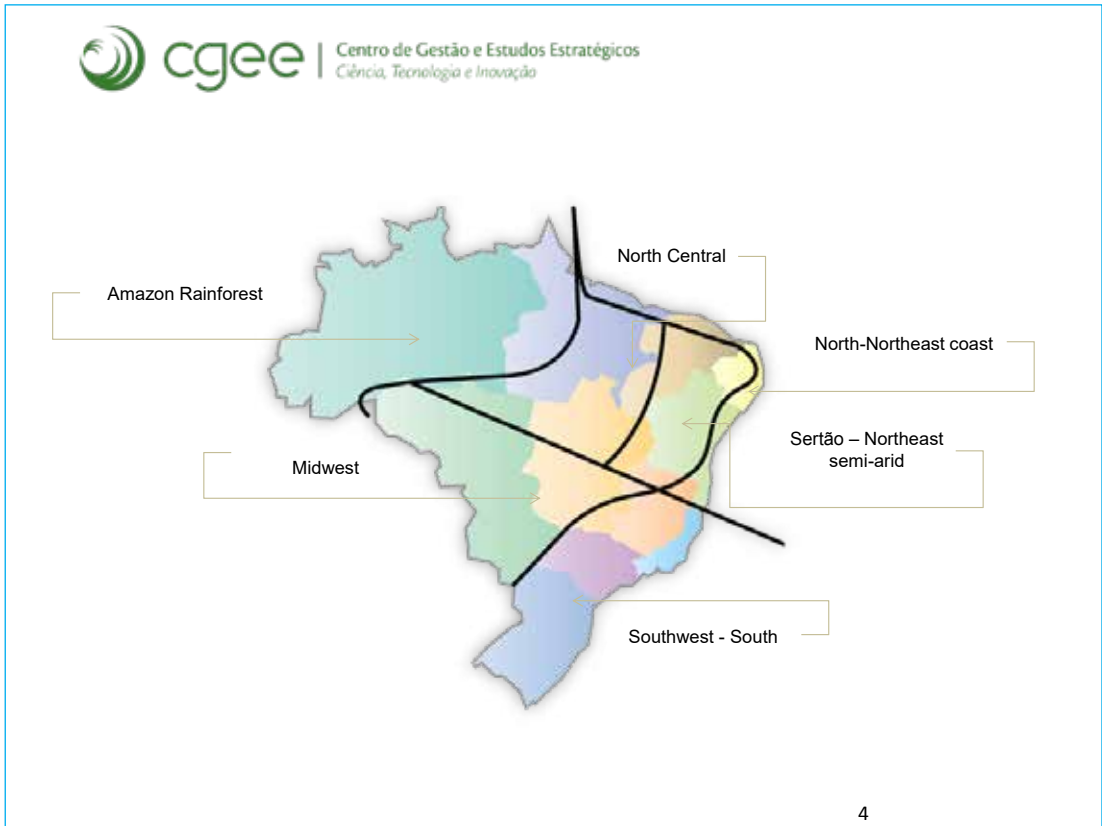
2

Strategic perspectives for investing in new tools and methods for the monitoring and analysis of large volumes of data 

CGEE as a key player in providing intelligence services in STI for national and international institutions, specifically on:

- Making use of the Center's ample capacity to articulate actors and stakeholders around a diversity of complex issues and demands
- Improving the Center's ability to anticipate future strategic STI issues impacting priorities for economic sectors
- Responding to the STI dynamics and complexity changes in context and enabling environments
- Developing appropriate tools and methods to capture, process and monitor large amounts of data coming from large number of data sources

3



The slide features a light gray background with a vertical line on the left side. The title "Information and Knowledge Management" is centered in a bold, dark font. The CGEE logo is positioned in the top-right corner of the slide.

5

Current efforts are focused on



Accelerate the processes for capturing, processing, monitoring and expert interpretation of trends in STI to promptly inform decision-makers

6

Towards the future, of course

But your "towards" points out to a different direction than mine!



In which direction humanity is going?

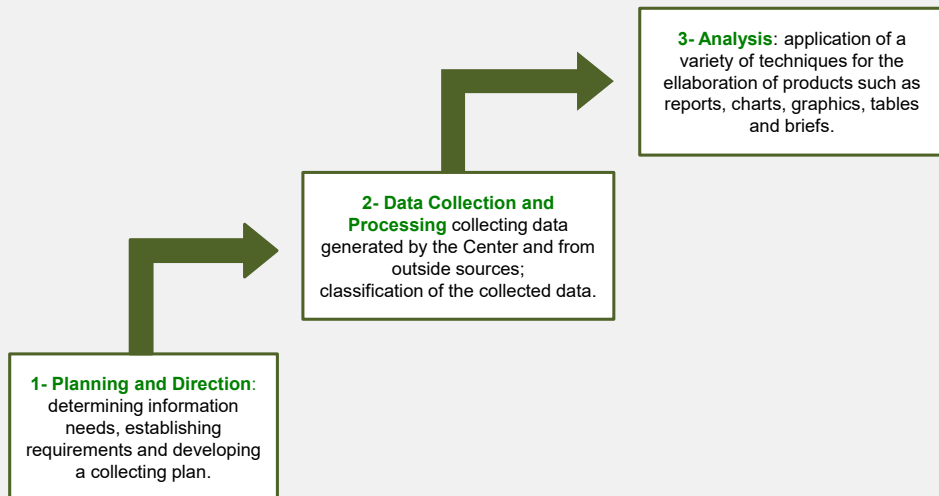
I am starting to understand how difficult it is for humanity to move forward

7


Very large amounts of data and information
Complexity and the dynamics of issues
Diversity of opinions
High levels of uncertainties



Basic processes



Monitoring and data analysis



Planning and Direction
 Identification of information needs: keywords sources, brands and names of companies and institutes to be monitored, scientific journals, technological production (patents) and magazines


Data collection:
 Development of user-agents to collect papers and patents
 Gathering of news in selected magazines

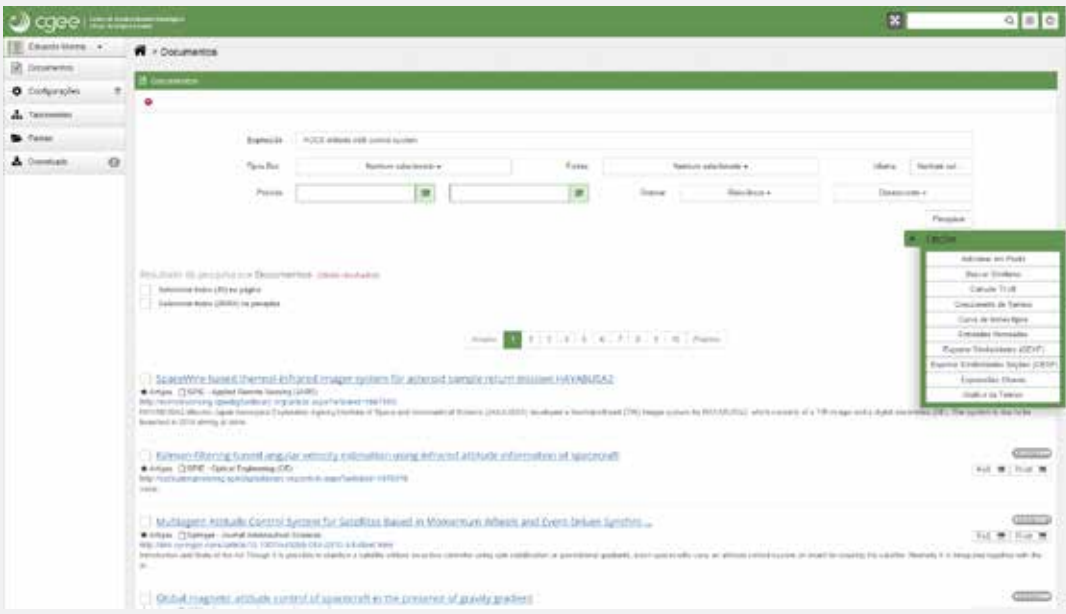
Natural language processing:
 Keywords, named-entities, and key phrases extraction
 Part of speech identification
 Document language recognition
 TF/IDF calculation (term frequency-inverse document frequency)
 Cosine similarity
 Export data and information to network analysis software

Classification of the collected information

10

Monitoring and data analysis





11

Monitoring and data analysis



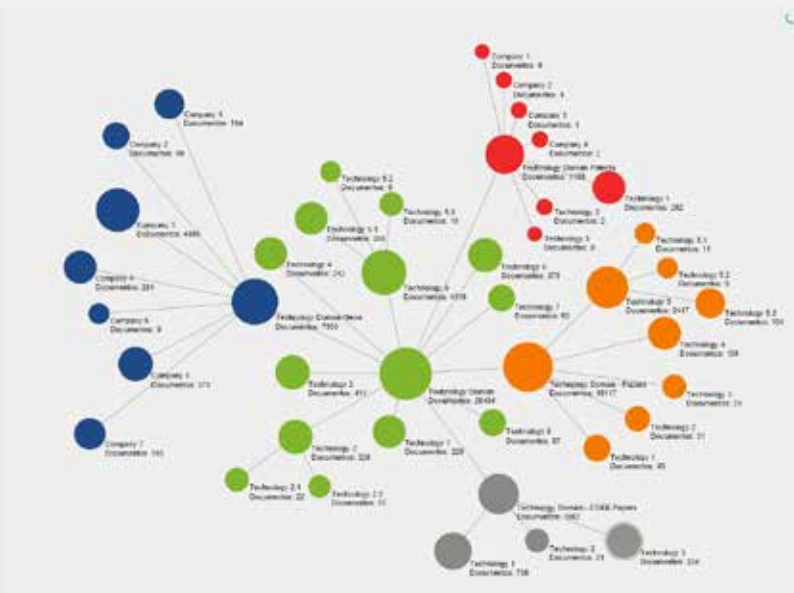
- Processing & retrieval of large amount of text
- Searching for similarities
- Tf-Idf calculation
- Key terms evolution
- Sources and types curves
- Named entities
- Similarities exportation (GEXF)
- Similarities session exportation (GEXF)
- Key expression
- Grapho of terms production

12

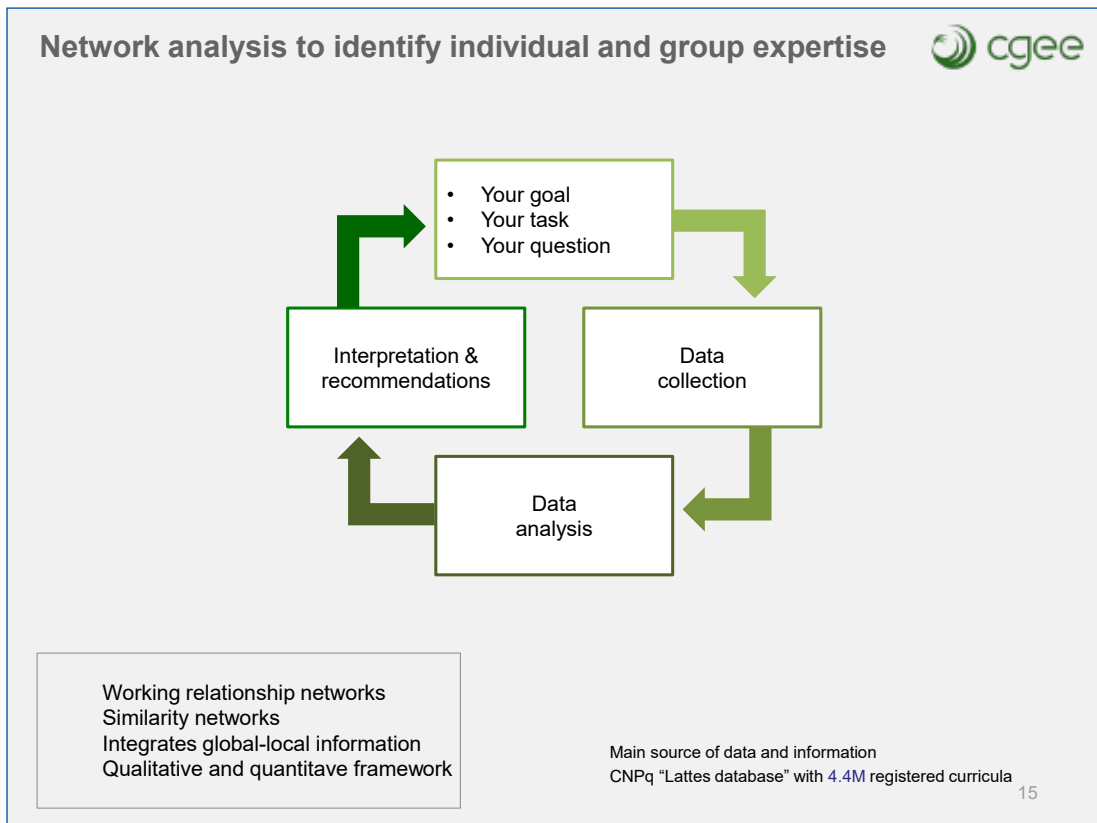
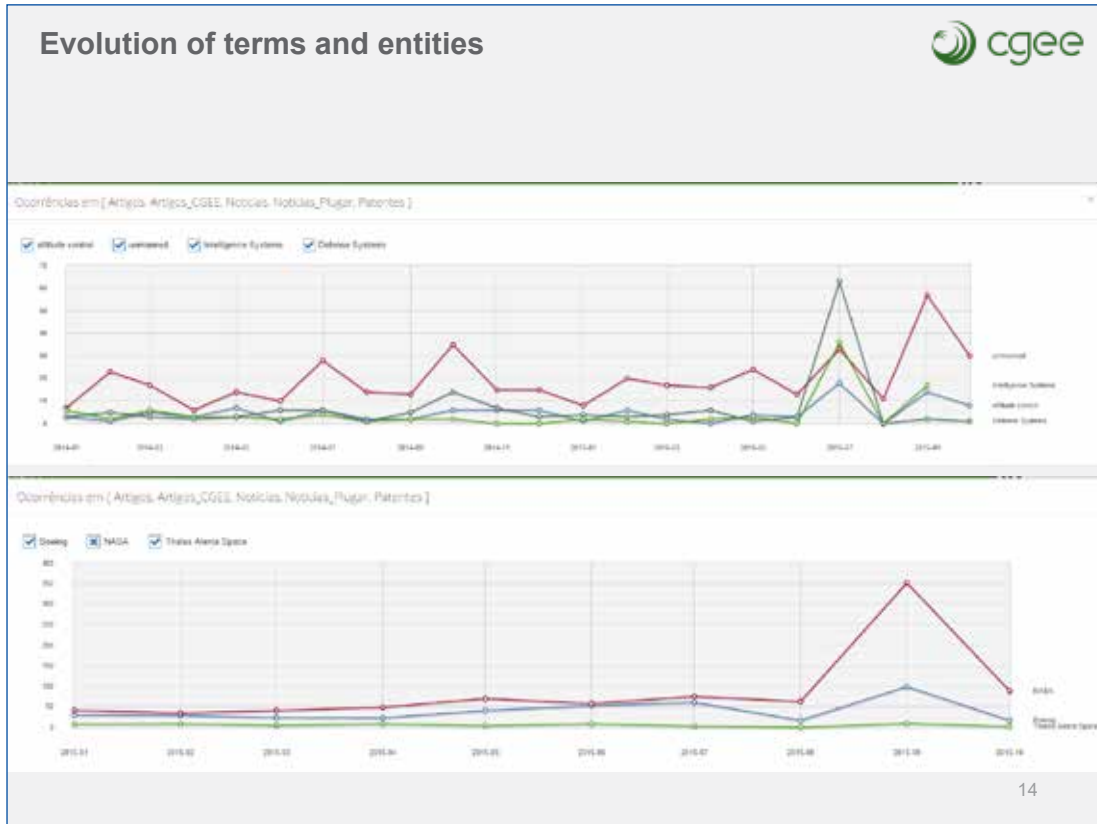
Monitoring and data analysis



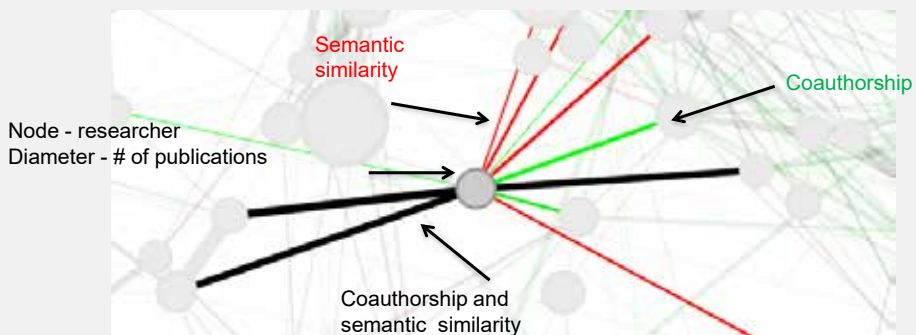
Semi-automatic elaboration of taxonomies for document classification and real time update (the nodes of the tree represent selected informational search expressions)



13

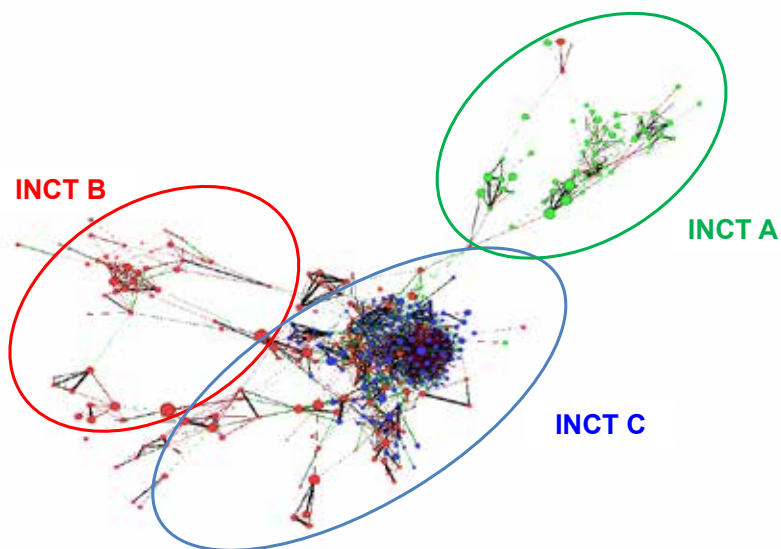


Network analysis

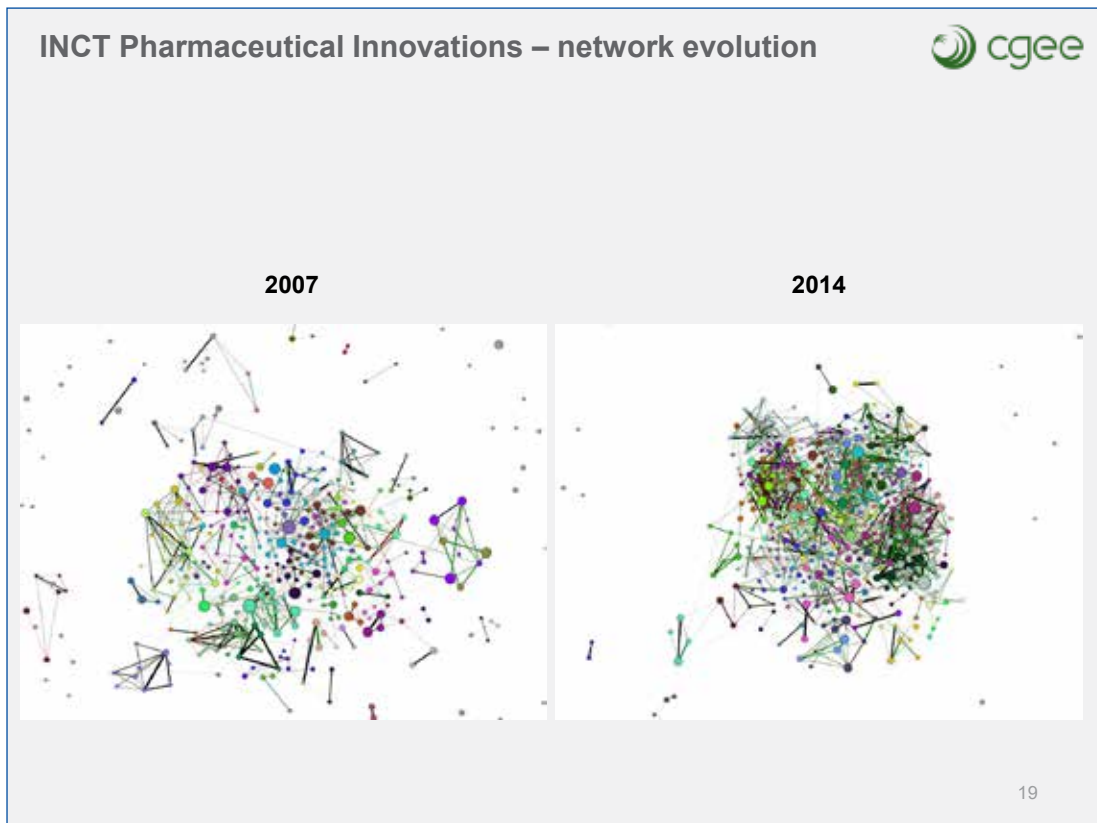
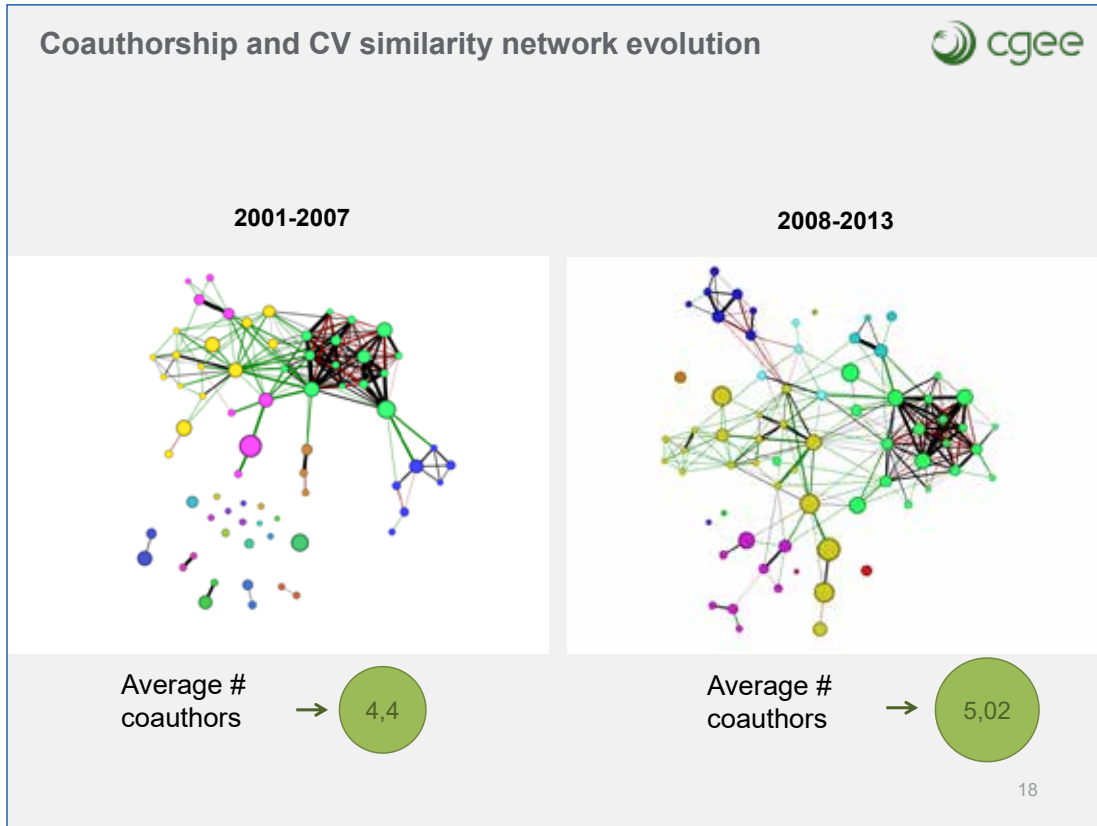


16

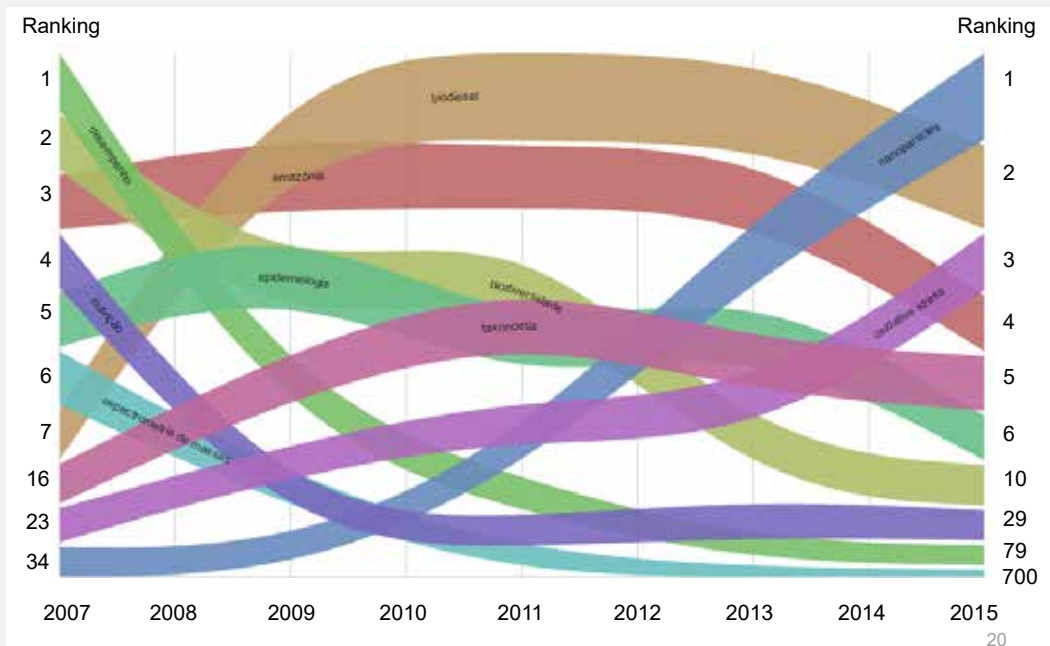
INCT networks according working relationships & CV similarities



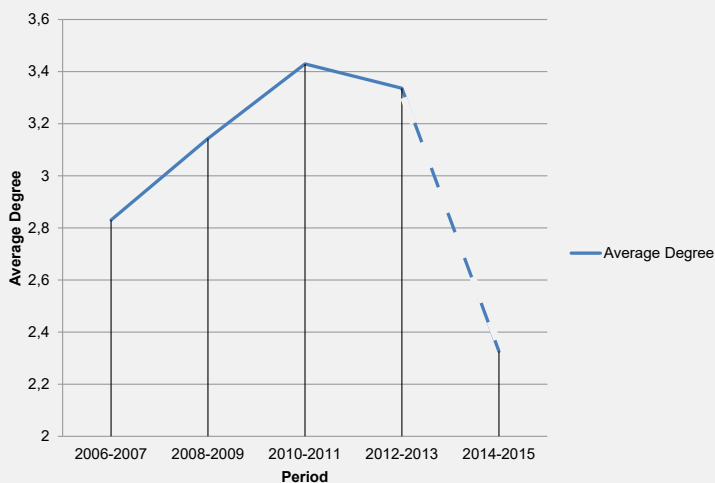
17



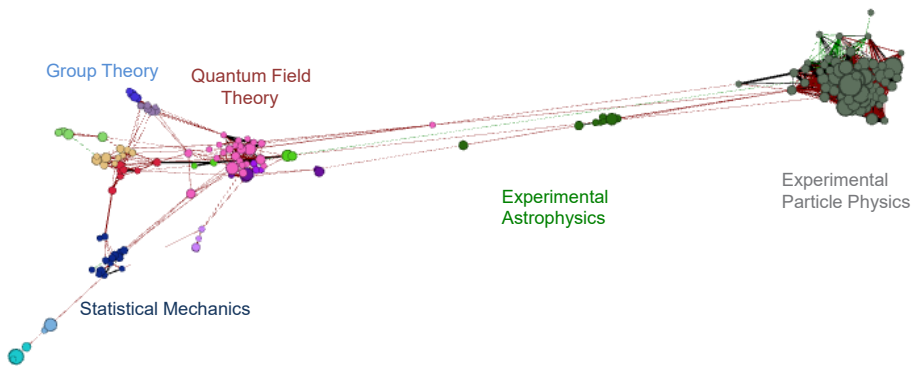
All INCTs researchers CV's (nearly 6000) keyword evolution



Average Collaboration Evolution

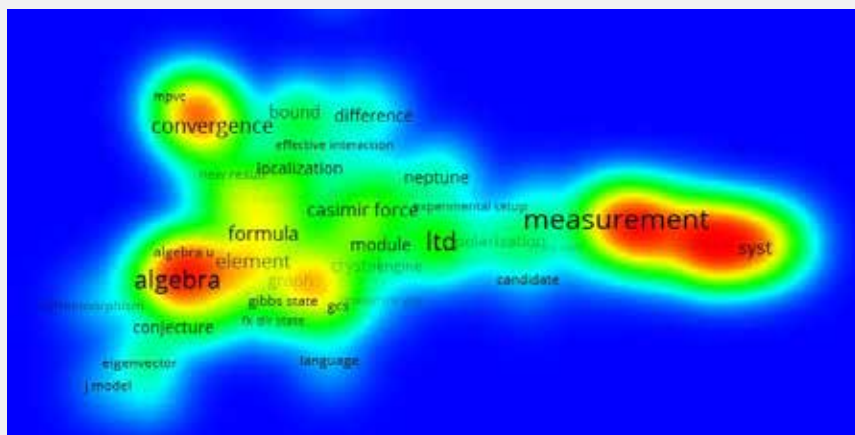


Cooperation among Brazilians who work with Russians
 Searching term "Mathematics"
 (Scopus + WoS →DOI →"CNPq Lattes" Database)



(Thanks to Maxim Kotsemir ISEEK/HSE)
 22

Map of topics covered by Russia-Brazil collaboration
 Searching term "Mathematics" (Scopus database)



(Thanks to Maxim Kotsemir ISEEK/HSE)
 23

Main institutions (WoS coauthorships)



(Thanks to Maxim Kotsemir ISEEK/HSE)
24

Space Technology Observatory (OTE) – set of tools

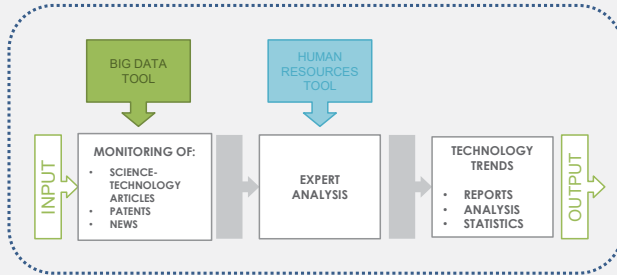


- Technology Criticality Analysis
- Technology Readiness Analysis– TRL
- Network analysis
- Patent dataset (~32.000 patents, worldwide)
- Monitoring and big (text) data analysis

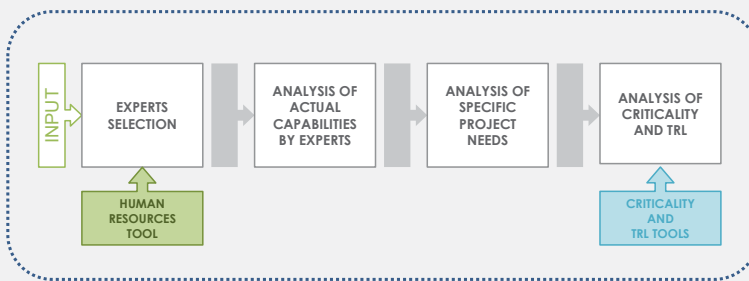
25



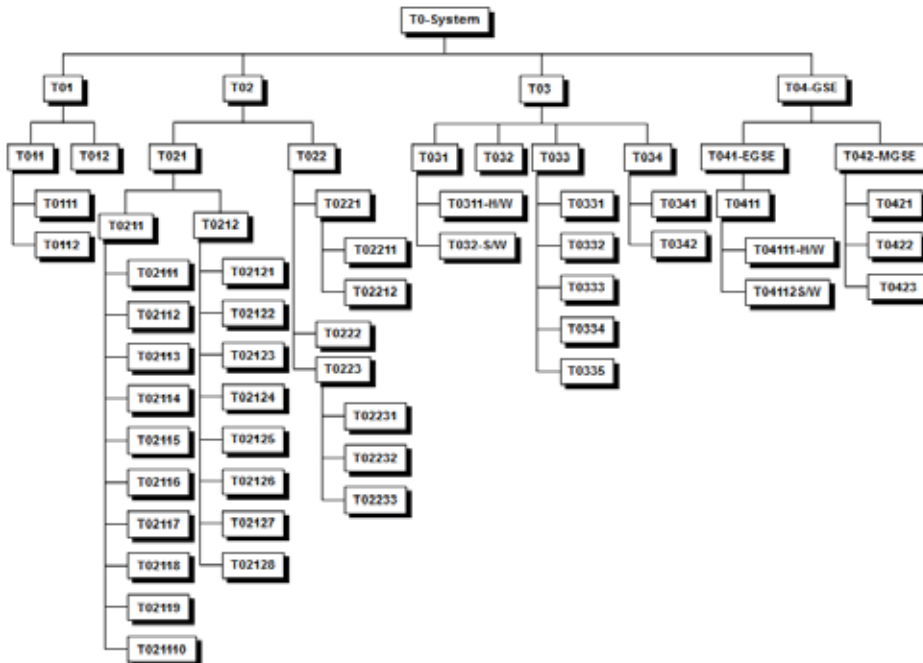
TECHNOLOGY DOMAIN OBSERVATIONS



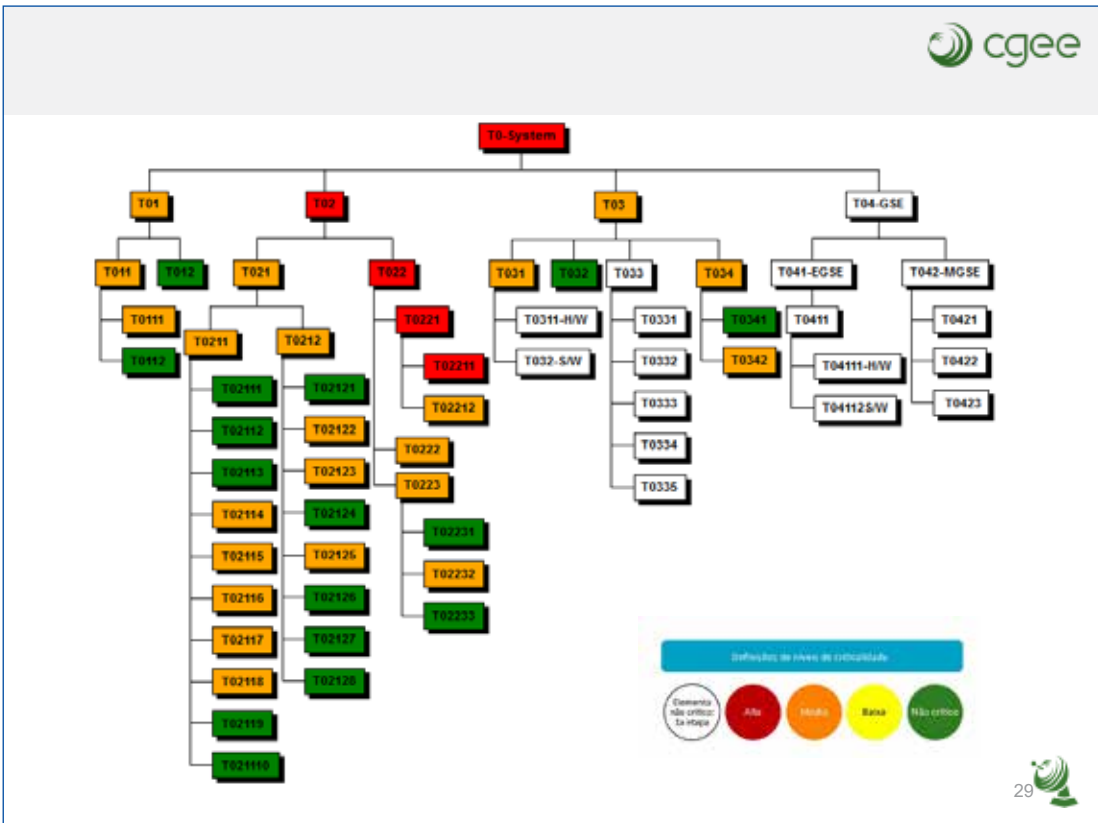
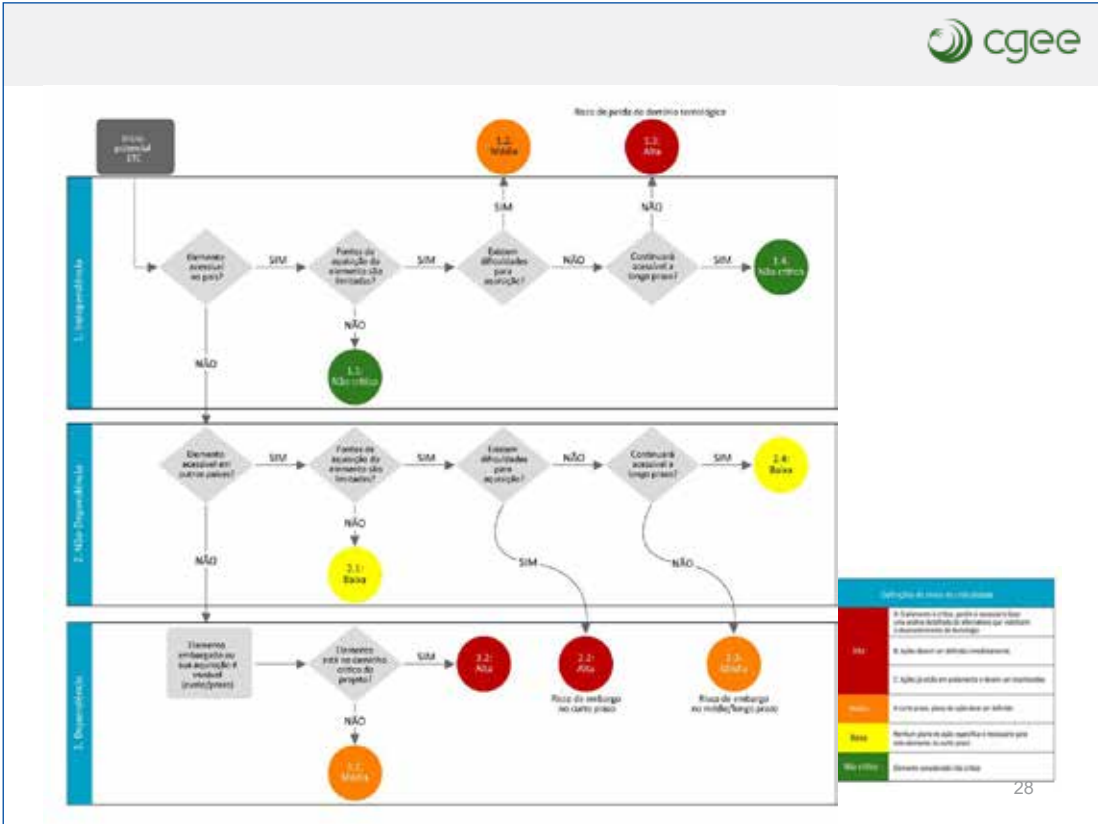
SPECIFIC TECHNOLOGY OBSERVATIONS

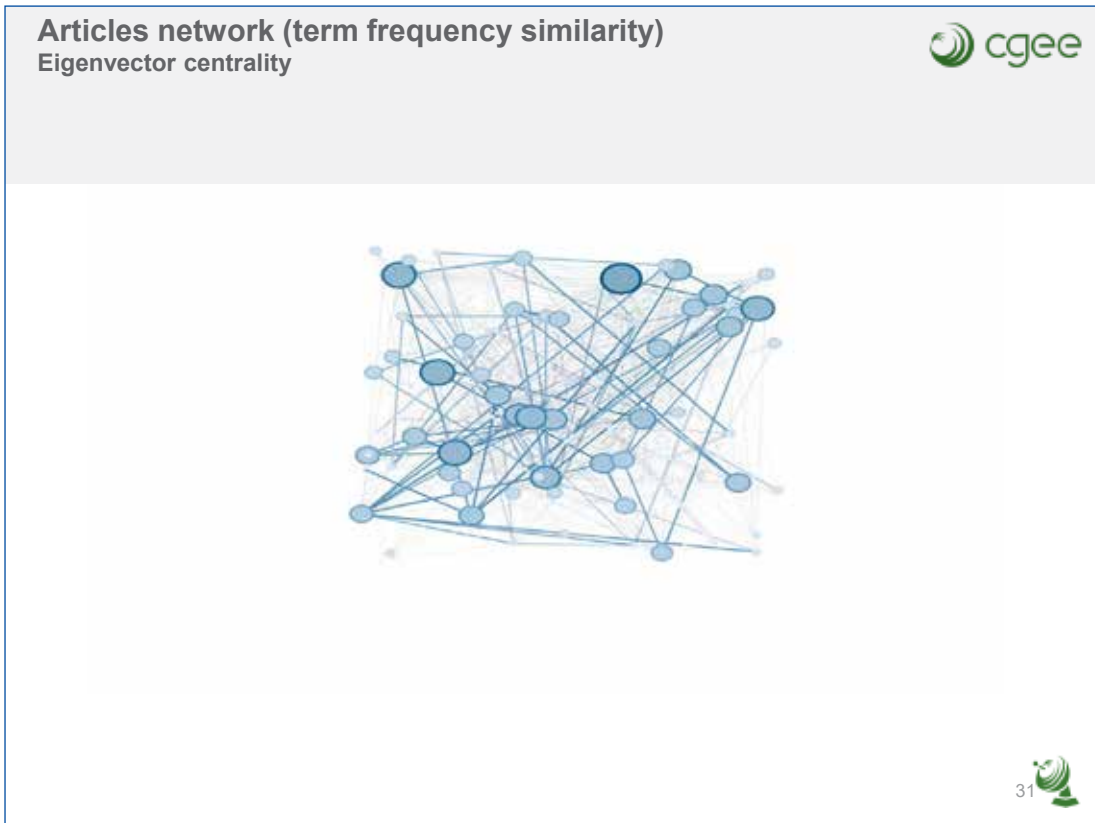
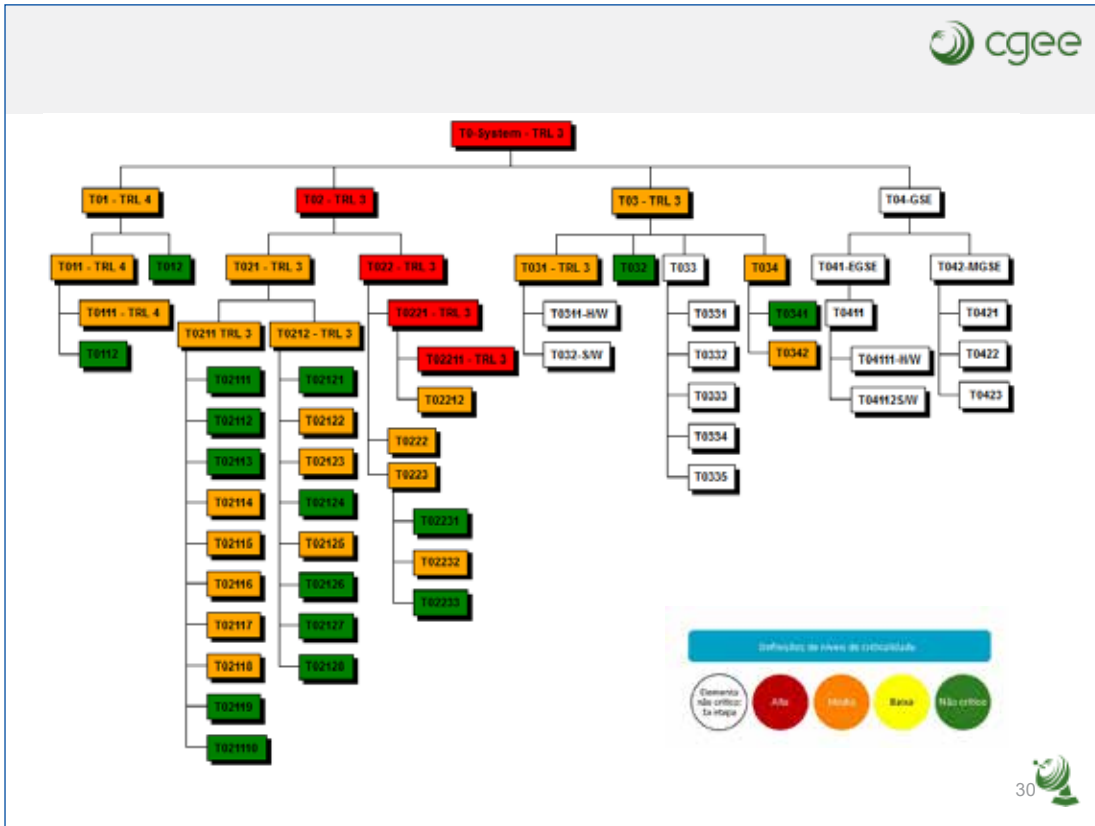


26

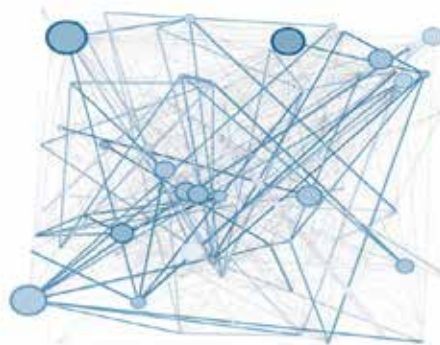


27



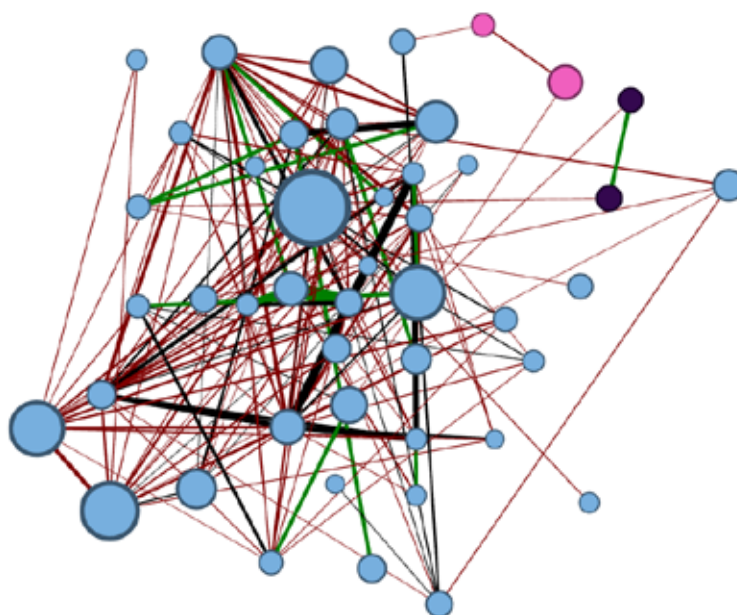


Articles network (term frequency similarity) Betweenness



32

Expertise networking Nodes are experts



33



Sample of publications (nearly 150 in the last 10 years)

34

Technical Studies



35



mmiranda@cgee.org.br
www.cgee.org.br

36

Сочетание подходов «Market Pull» и «Technology Push»

Джонатан Линтон, профессор.
E-mail: drjdlinton@gmail.com

Университет Оттавы, Канада;
Институт статистических
исследований и экономики знаний
(ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ

Марина Клубова, научный
сотрудник.

E-mail: mklubova@hse.ru

Анастасия Еделькина, младший
научный сотрудник.

E-mail: aedelkina@hse.ru

ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Олег Карасев, заведующий
кафедрой статистики.

E-mail: okarasev@hse.ru

МГУ им. М.В. Ломоносова,
ИСИЭЗ НИУ ВШЭ



Selecting Projects that Satisfy both Market Pull and Technology Push Considerations

Jonathan Linton^a, Anastasia Edelkina^b, Marina Klubova^b & Oleg Karasev^b

^aPower Corporation Professor for the Management of Technological Enterprises
University of Ottawa
Head of Science Technology Studies Laboratory, National Research University
Higher School of Economics, Moscow

^bScience Technology Studies Laboratory, National Research University
Higher School of Economics, Moscow



Outline

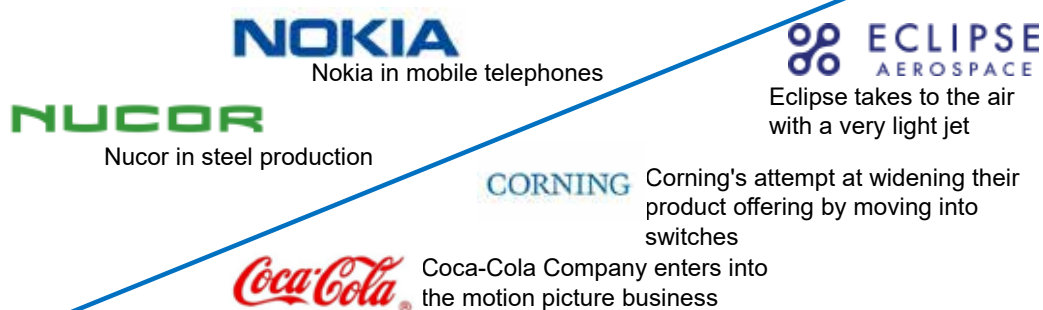
- Research question
- Background
- Model development: Push-Pull Matrix (PPM)
- Practical evidence for the utility of the PPM
- Implications of the PPM for theory and practice

2



Research question

How to close the gap in decision support for prioritizing and selecting R&D Projects for a firm – taking into account marketing/customer needs and R&D technology



3



Background

- **R&D Project Selection** due of the presence of tremendous uncertainty (*Tavana et al., 2013; Luo, 2012; Chin et al., 2008; Tolga and Kahraman, 2008; Wang and Hwang, 2007*)
- **Alternative metrics or ranking methods** (*Kosztján, 2015; Chang et al., 2015; Kester et al., 2011; Chan and Ip, 2010; Kester et al., 2009; Wu and Ong, 2008; Huang et al., 2008; Coldrick et al., 2005; Chien, 2002; Heidenberger and Stummer, 1999; Stewart, 1991*)
- **Visualizing a portfolio of projects** or products as a function of two or more different important variables exists (*Udo-Imeh, 2012; Ghemawat, 2002; Cooper et al., 2002; Mikkola, 2001; Wind et al., 1983; Hussey, 1978*)
- **Market pull** referred to product development that is in response to direct market needs (*Zhang et al., 2011; Dismukes et al., 2009*)
- **Technology push** refers to a product based on the capabilities of a technology independent from customer interest (*Hjalager, 2010; Olson and Bakke, 2001*)

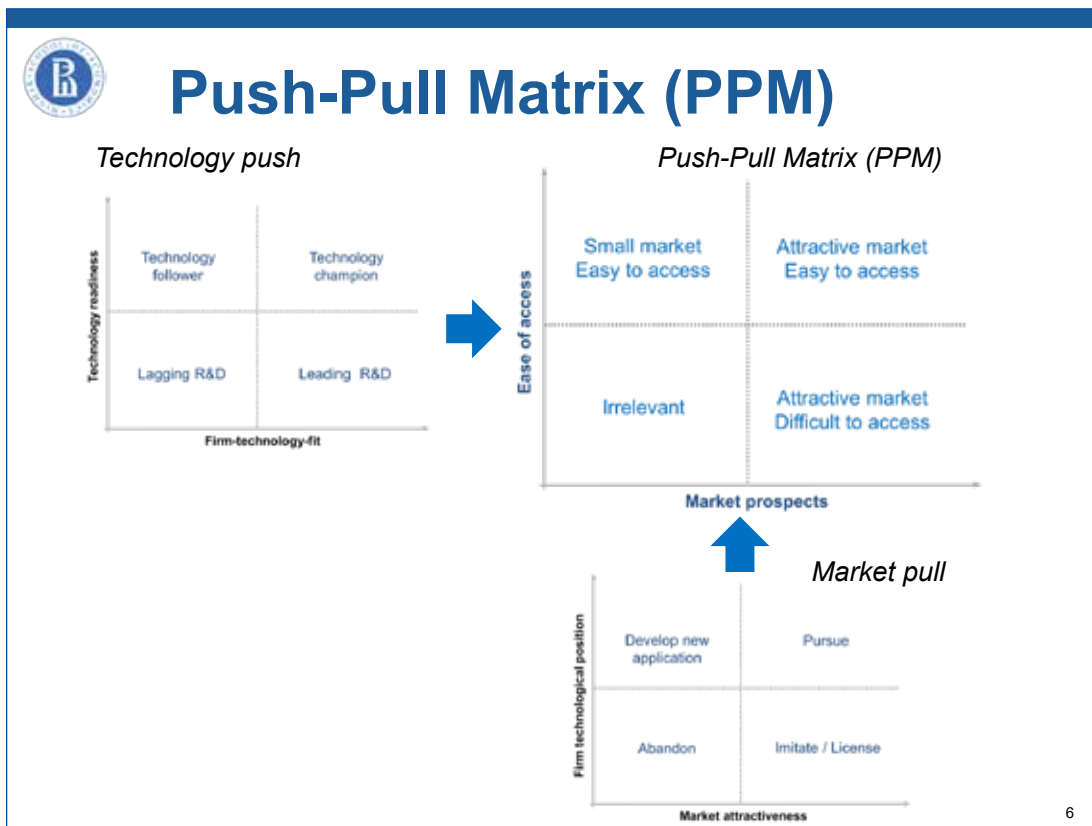
4



Goal of research

- provide an explanation of the existing gap in decision support for R&D project selection/portfolio diversification
- close the gap by considering each NPD opportunity from market and technology perspectives by the development of Model "Push-Pull Matrix" (PPM)
- Provide a multi-input visualization tool that integrates push-pull, R&D – marketing considerations


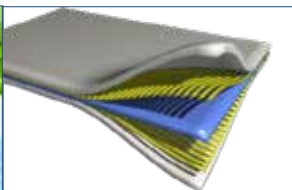

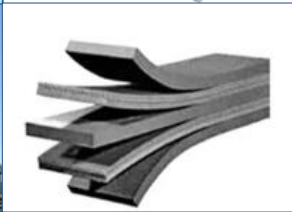
5



6

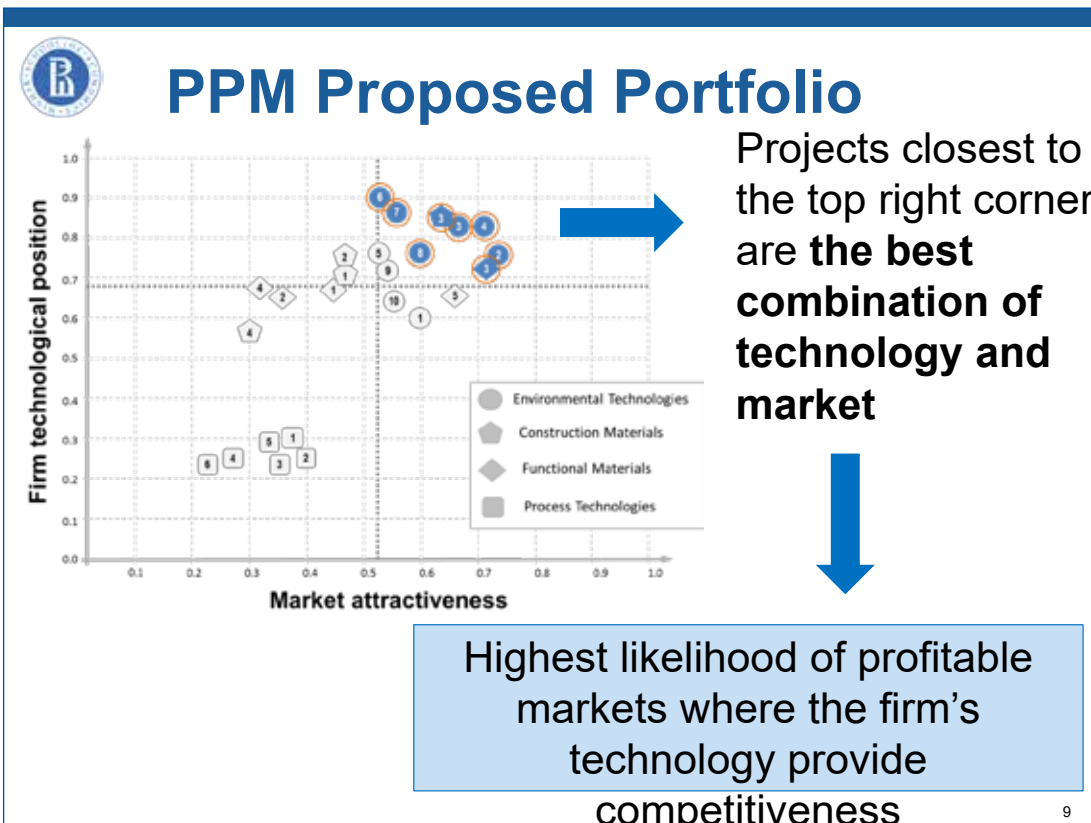
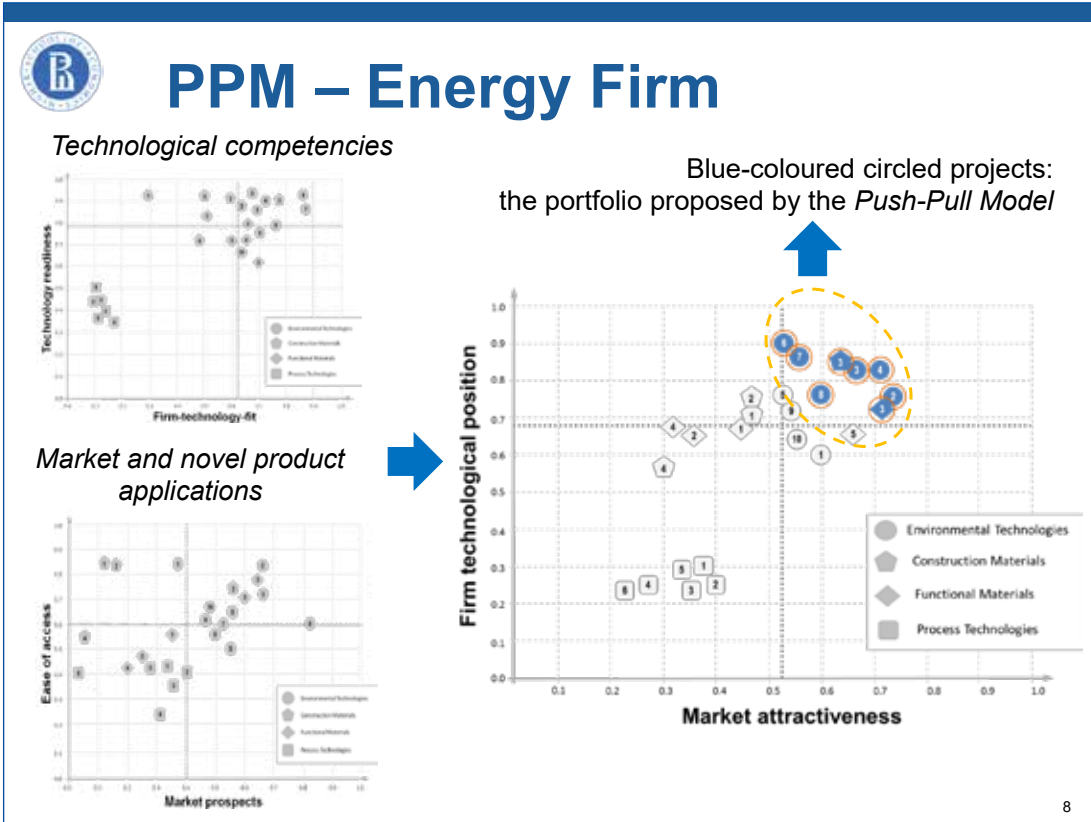
Utility of the PPM

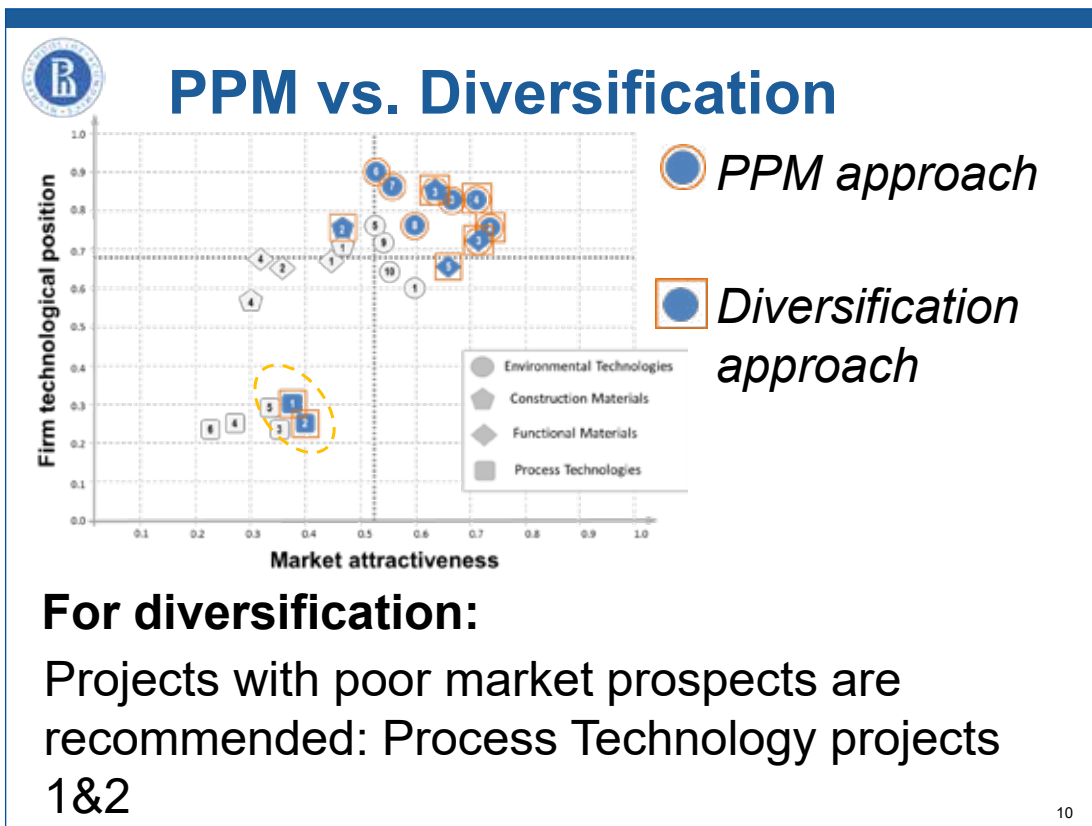
- A large Energy Company is diversifying by developing products based on their current R&D activities

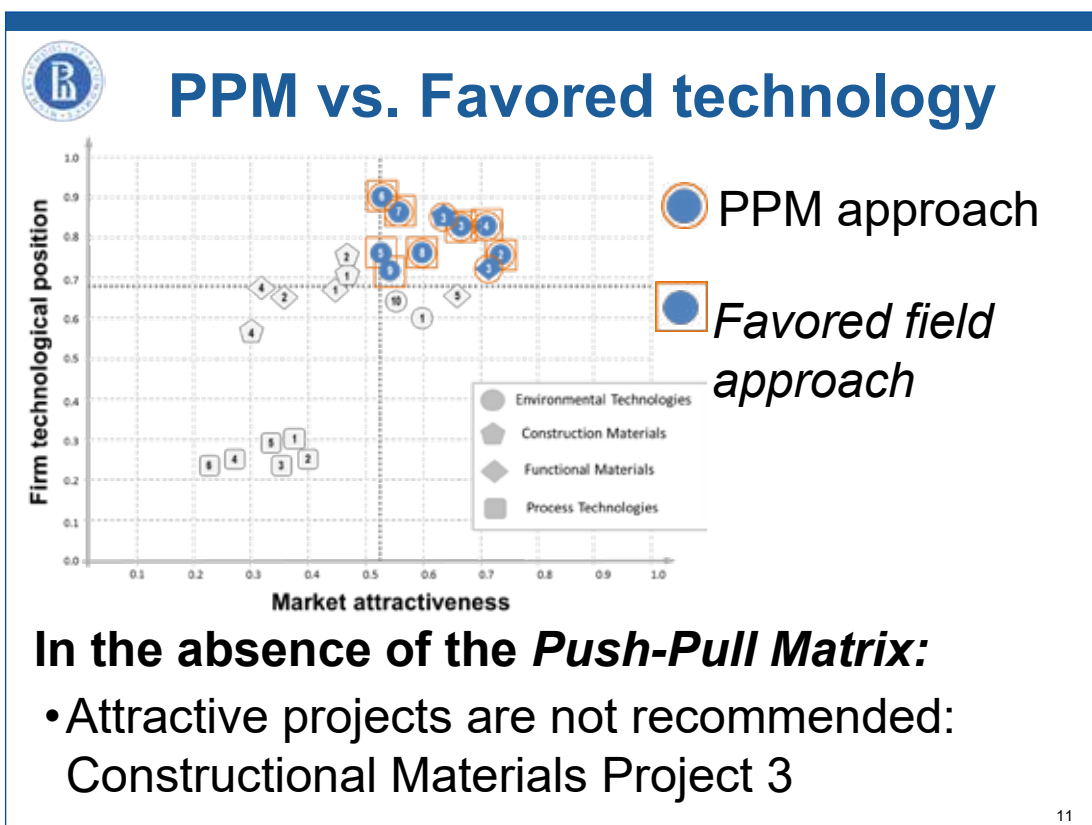
- $\approx 1/3$ of the proposed R&D projects (8 out of 25) will be selected based on different possible criteria that reflect typical management practice

7





10



11



Implications to theory & practice



A technique that offers multi-input visualization tools to integrate push-pull, R&D/technology competence – marketing considerations applies to R&D and product development



A decision support tool for aiding managers in making better decisions with less effort, especially when entering into unfamiliar markets and fields

12



A guide to whether a firm's new market and technology strategy is attractive: by assessing the intended research direction, one gets insight into whether the R&D funds are well spent AND the likelihood of a healthy and profitable future



A decision support framework that:

- helps consider the market/technology position of domestic leader prior to putting policy and regulation into place
- assists in consideration of the relevance of R&D investments into federal labs and other organizations that impacts the ability of domestic companies to enter markets

13



Thanks for your attention

Linton@UOttawa.ca

Понимая рынки:
«сканирование»
окружающей среды,
практики форсайта
и оценки технологий
в Европе

Джонатан Кэлоф, профессор.
E-mail: calof@telfer.uottawa.ca
Университет Оттавы, Канада

**Gaining Insight Into Markets –
Environmental scanning, foresight,
and intelligence practices**

**Presented by Jonathan Calof,
calof@telfer.uottawa.ca**

**International Academic Conference:
Foresight and STI Policy**

November 19-20 2015

Moscow, Russia



VOTRE LIEN AVEC CE QUI COMPTE — CONNECTS YOU TO WHAT MATTERS

Environmental scanning, foresight and intelligence

“Although the key proponents and users for competitive technical intelligence and strategic technology foresight may sometimes differ, we would argue that the main distinctions lie in the time frames selected for application and that given increasing complexity and speed of innovation – disruption, that these differences are not significant enough to warrant a real debate. Rather, it is our assertion that the focus should be on the complementarities they can provide and how, together, they can influence and strengthen R&D management” Calof and Smith, 2010, The integrative domain of foresight and competitive intelligence and it’s impact on R&D management.



VOTRE LIEN AVEC CE QUI COMPTE — CONNECTS YOU TO WHAT MATTERS

Environmental Scanning, Foresight and Intelligence



Background to the study



Dr. Jonathan Calof



Prof. Nisha Sewdass



Prof. Ruben Arcos

SCIP Teams up with 3 Universities in 3 Continents to Investigate Strategic & Intelligence Practice (SCIP Weekly Newsletter / September 17, 2015)



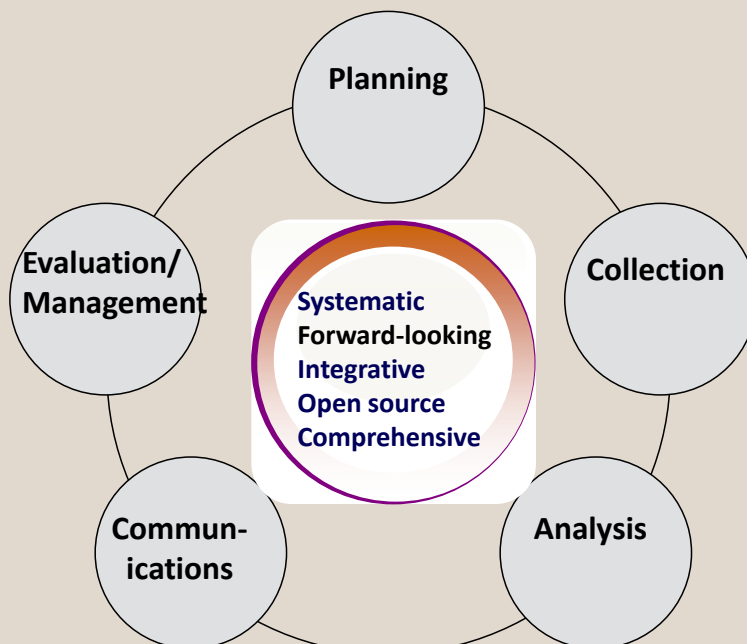
Competitive Intelligence – Definitions

Competitive Intelligence is the interpretation of signals from the environment for an organization's decision makers to understand and anticipate industry change. (From Competitive Intelligence NING, discussion group, www.cici2020.com)

Competitive intelligence is the process of monitoring the competitive environment and analyzing the findings in the context of internal issues, for the purpose of decision support. Competitive Intelligence enables senior managers in companies of all sizes to make more-informed decisions about everything from marketing, R&D, and investing tactics to long-term business strategies. (Strategic and Competitive Intelligence Professionals web page, www.scip.org)



Competitive intelligence – the process



Competitive Intelligence: Other elements

- **Competitive intelligence: The structure/organization**
- **Competitive intelligence: The culture**
- **I have developed these at the country level, for governments, companies, associations and universities**



Environmental Scanning, Foresight and Intelligence

From cover letter

“CI is a necessary, ethical business discipline and/or skillset for decision making based on understanding the competitive environment in order to drive to competitive advantage in the marketplace.”

‘Any organizational employee who is gathering insights on the external environment (competitor, customers, suppliers, technology, etc.) in order to make decisions is practicing some form of CI. ‘

In referring to the above definition of competitive intelligence...frequently used terms are environmental scanning, market intelligence, business intelligence, and so forth.



Environmental Scanning, Foresight and Intelligence



Two phases so far (on-going)

- Online survey (through survey monkey): End of September start, 158 responses received as of November 9
- Survey administered at SCIP Europe conference (November 5th): 35 respondents (roughly 40% response rate)
- Eliminating overlap – 186 responses to date



Environmental Scanning, Foresight and Intelligence

Where do you currently reside?

Answer Options	Response Percent	Response Count
Asia	3.2%	6
Africa	3.8%	7
North America	11.3%	21
South America	4.3%	8
Europe	75.8%	141
Australia	1.6%	3
<i>answered question</i>		186
<i>skipped question</i>		0



Environmental Scanning, Foresight and Intelligence

If you currently reside in Europe, please select your country from the

Answer Options	Response Percent	Response Count
GB - United	27.8%	40
PT - Portugal	11.1%	16
ES - Spain	11.8%	17
DE - Germany	11.1%	16
SE - Sweden	6.3%	9
PL - Poland	4.9%	7
CH - Switzerland	5.6%	8
IL - Israel	4.2%	6
RU - Russia	4.2%	6
NL - Netherlands	3.5%	5
FR - France	2.8%	4
HR - Croatia	1.4%	2
AT - Austria	1.4%	2
BE - Belgium	1.4%	2
BY - Belarus	0.7%	1
CZ - Czech	0.7%	1
TR- Turkey	0.7%	1
DK - Denmark	0.7%	1
answered question		144



Environmental Scanning, Foresight and Intelligence

Which category(ies) best describes your organization's industry?

Answer Options	Response Percent	Response Count
Financial Services or Insurance	3.2%	7
Pharmaceutical, Biotech or	62.9%	22
CI or Strategy Consulting	91.4%	32
Telecommunications or Internet	71.4%	25
Manufacturing or Automotive	45.7%	16
High Tech or Computers	17.1%	6
Software	51.4%	18
Chemicals or Petroleum	22.9%	8
Consumer Goods and Services	57.1%	20
Aerospace or Defense	22.9%	8
Government	22.9%	8
Education	40.0%	14
Utilities	14.3%	5
Other (please specify)	54.3%	19



Environmental Scanning, Foresight and Intelligence

How many people are employed with your company? (please

Answer Options	Response Percent	Response Count
<10	14.0%	25
10-49	6.1%	11
50-99	1.7%	3
100-249	3.9%	7
250-499	6.7%	12
500-999	6.7%	12
>1000	60.9%	109



Environmental Scanning, Foresight and Intelligence

The overall objective of intelligence, foresight, analytics and a focus for this presentation

How well does your organization cope with changes in the business environment?

Answer Options	Response Percent	Response Count
Above average (we cope very well)	26.6%	47
Average (we cope)	53.7%	95
Below average (we do not cope well)	15.8%	28
We drive the change (we are leaders in innovation)	4.0%	7
<i>answered question</i>		177
<i>skipped question</i>		8




Environmental Scanning, Foresight and Intelligence

Which department / section of your organization is responsible for CI/env scanning?

Answer Options	Response Percent	Response Count
Competitive Intelligence	25.7%	28
Business Intelligence	6.4%	7
Marketing Intelligence	13.8%	15
Market Insight	4.6%	5
Competitor Insight	2.8%	3
Strategic Planning	11.0%	12
Library / Information Services	0.0%	0
Marketing / Market Research	11.9%	13
Other (includes intel in title)	8.3%	9
Other	15.6%	17
<i>answered question</i>		109

How is the intelligence function structured in your organization?


Answer Options	Response Percent	Response Count
Centralized: one CI function serves all or most of	40.4%	44
De-centralized: each department or functional line	12.8%	14
Mixed: some activities are centralized, others are	31.2%	34
Informal: no structured CI function at any level, CI	11.9%	13
Other (please specify)	3.7%	4
<i>answered question</i>		109

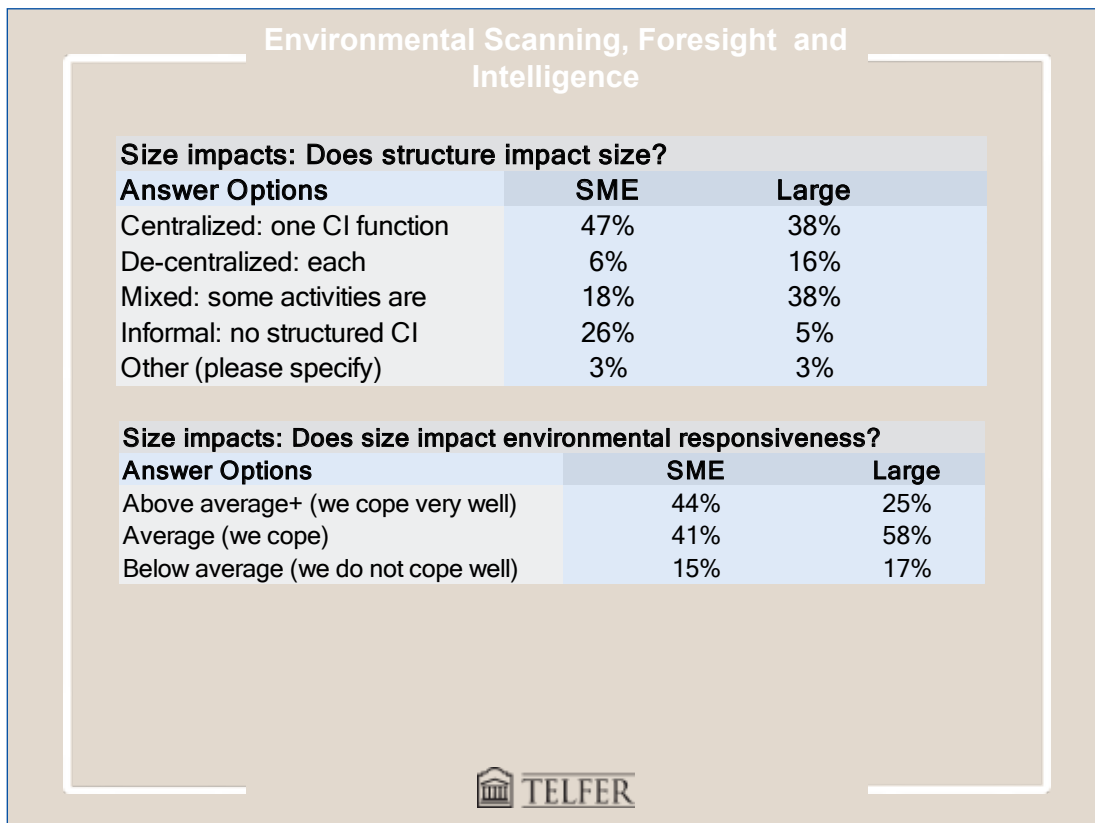
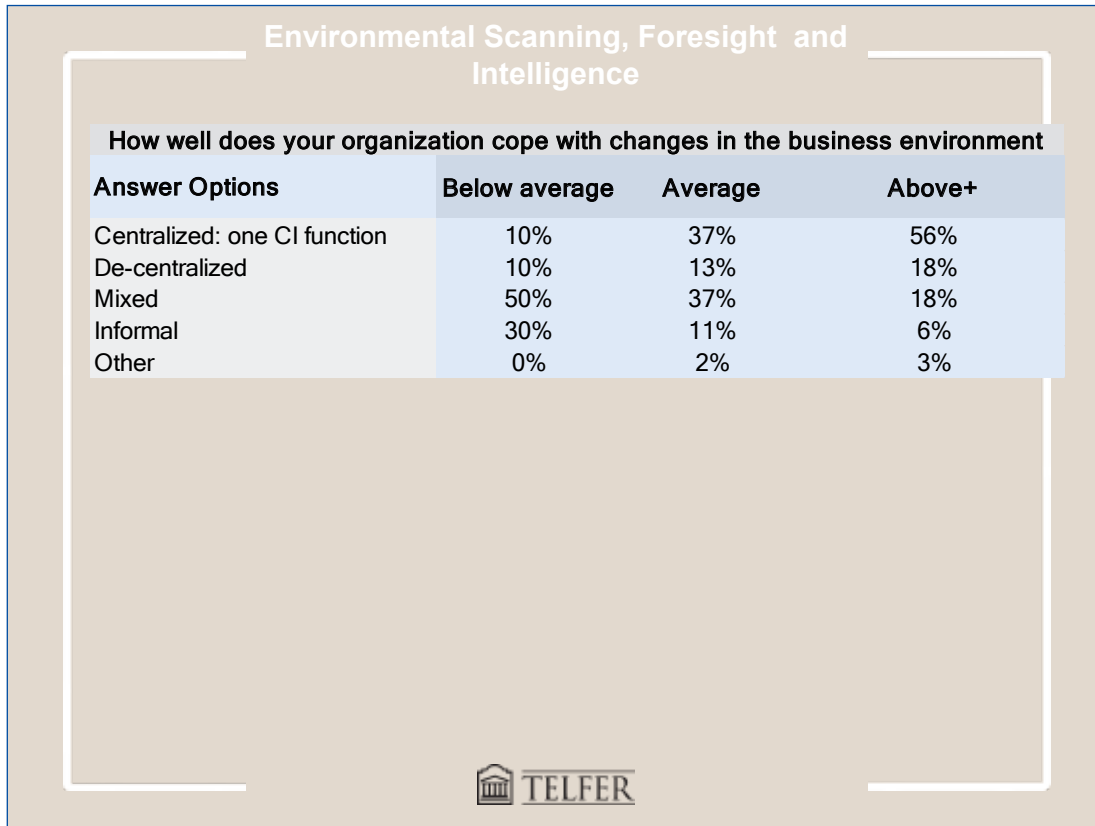


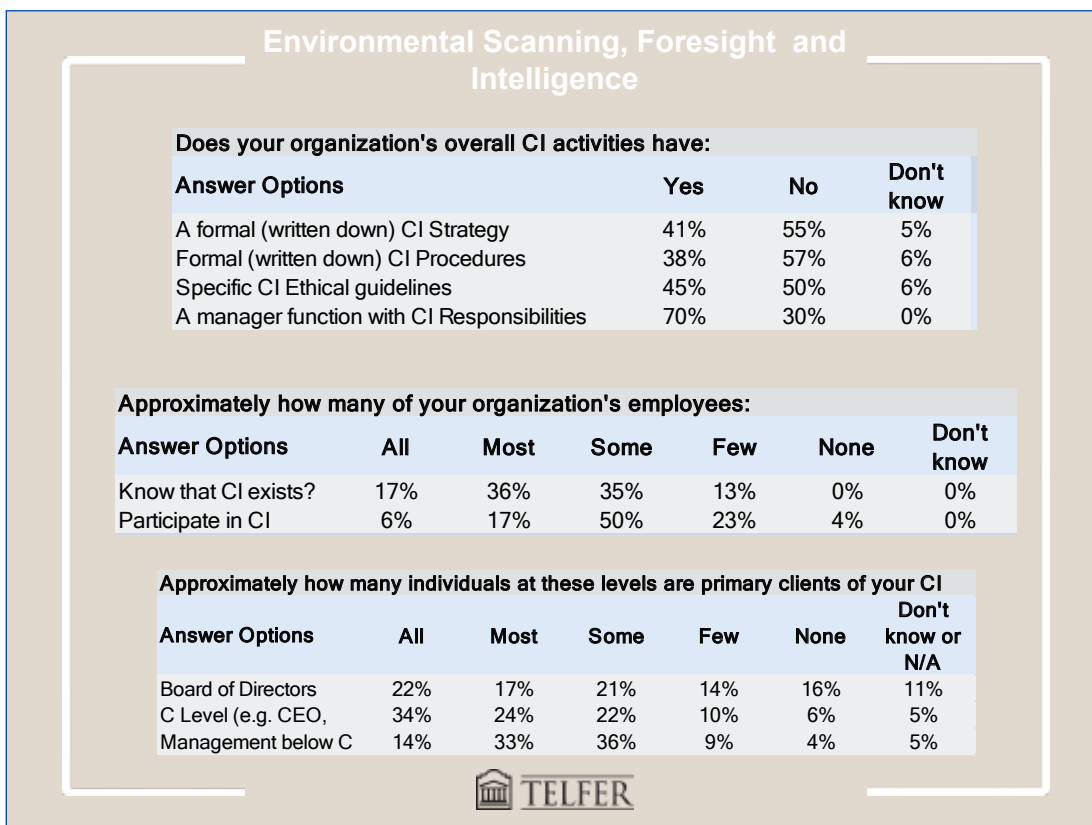
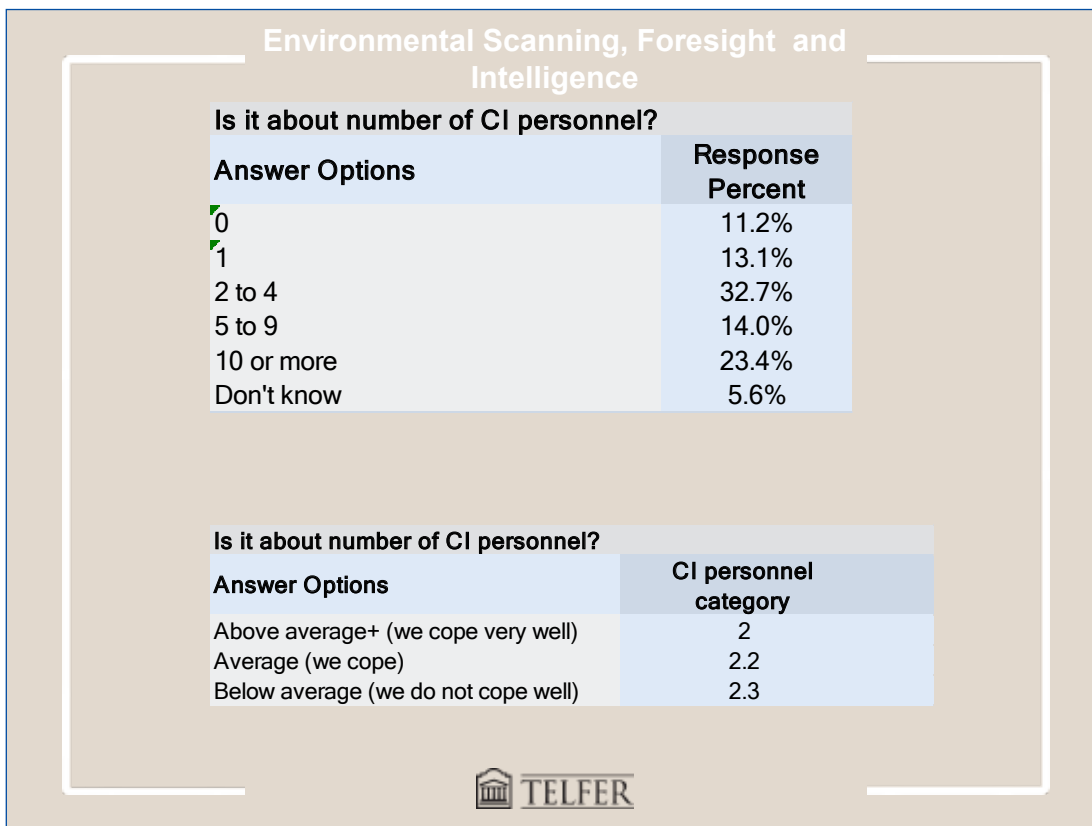
Environmental Scanning, Foresight and Intelligence

How well does your organization cope with changes in the business environment

Answer Options	Below average	Average	Above+
Centralized: one CI function	10%	37%	56%
De-centralized	10%	13%	18%
Mixed	50%	37%	18%
Informal	30%	11%	6%
Other	0%	2%	3%







Environmental Scanning, Foresight and Intelligence

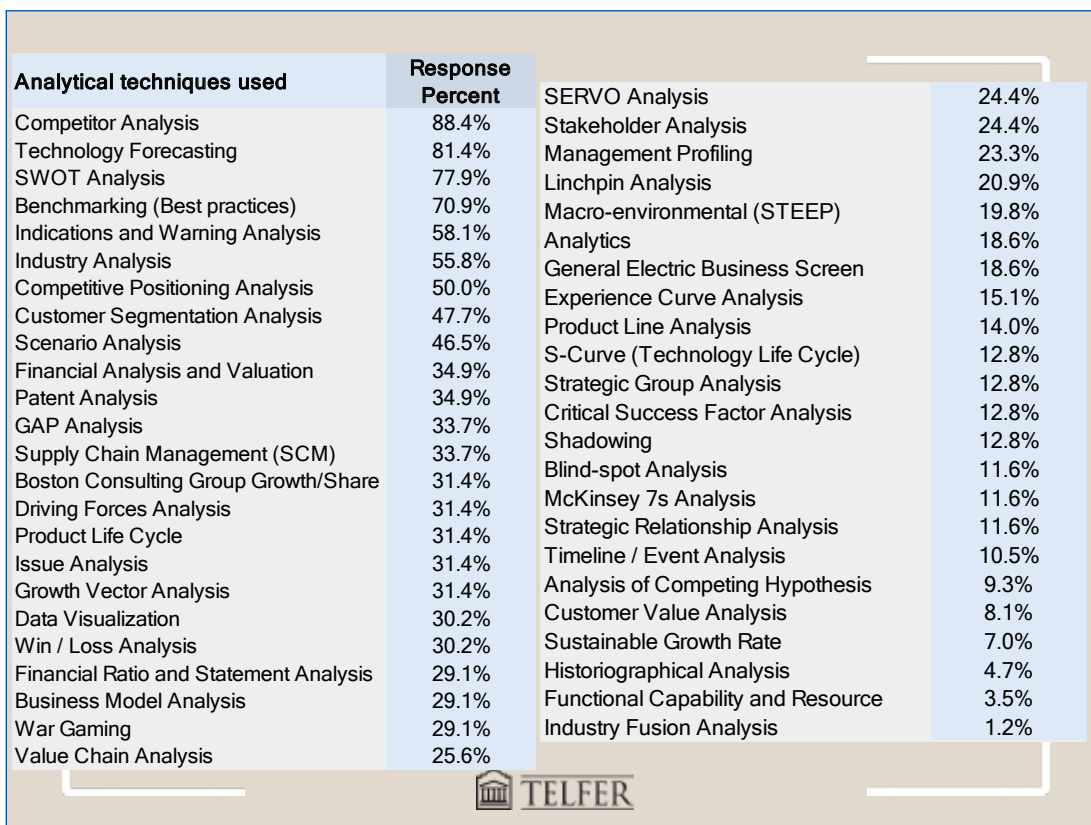
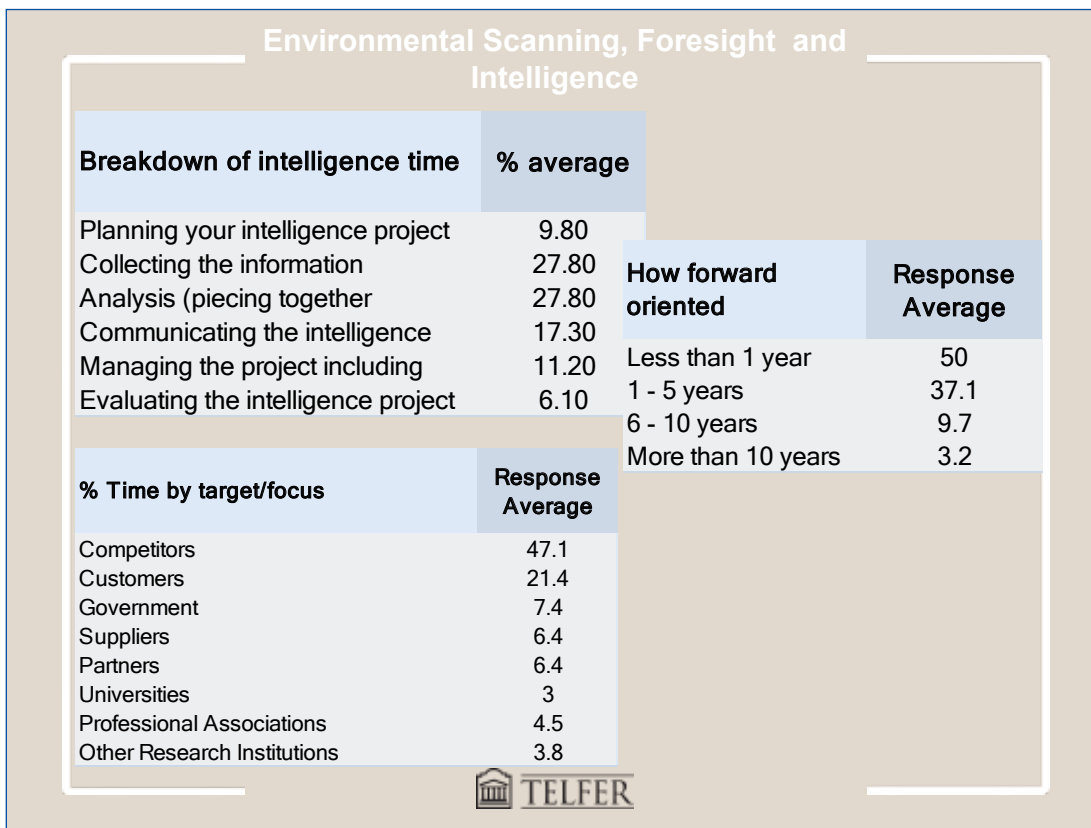
How well does your organization cope with changes in the business environment

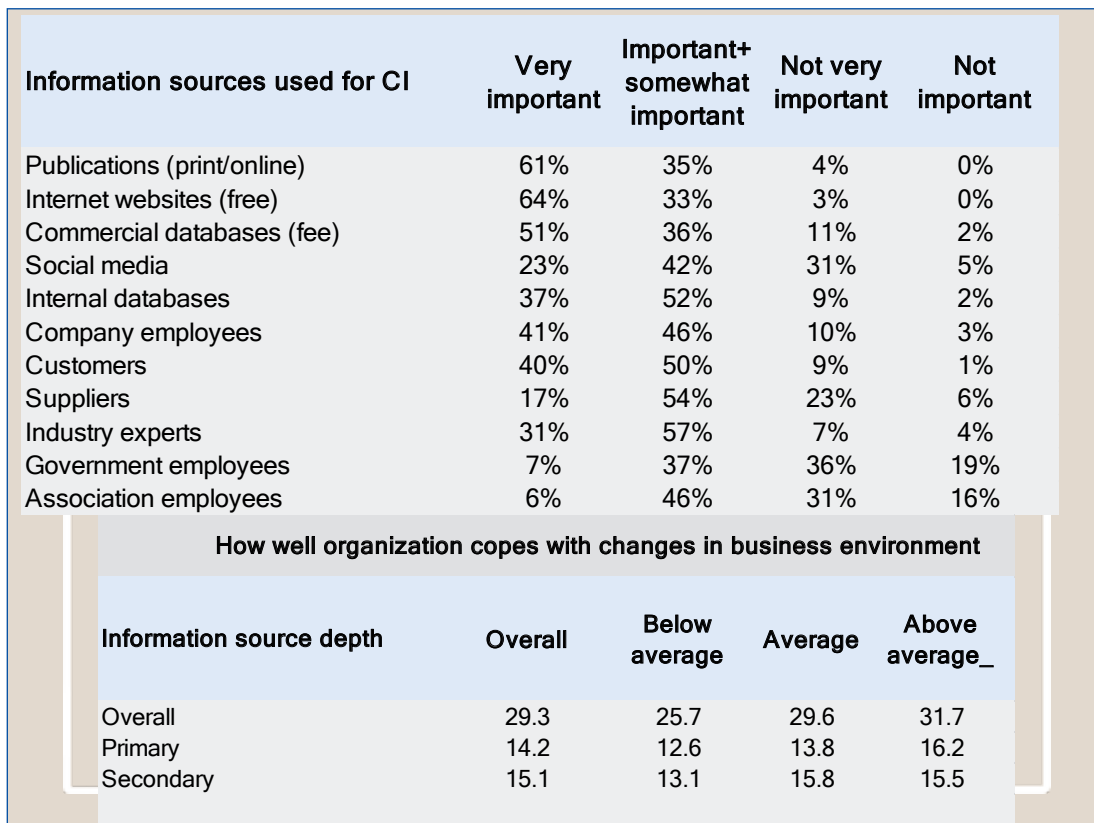
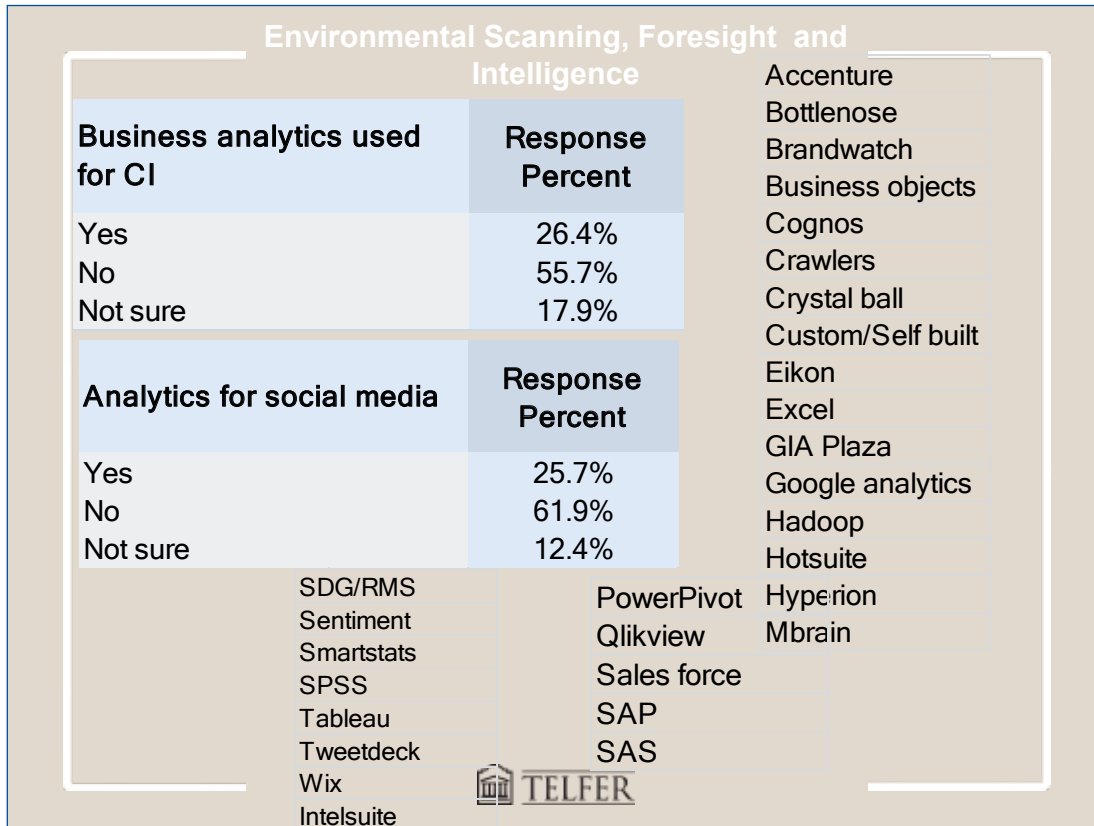
	Below average	Average	Above+
A formal (written down) CI Strategy	22%	38%	53%
Formal (written down) CI Procedures	30%	41%	41%
Specific CI Ethical guidelines	64%	40%	50%
A manager function with CI Responsibilities	36%	79%	71%
Know that CI exists?	2.3	2.5	2.8
Participate in CI activities (e.g. gather/ Board of Directors	1.4	1.9	2.3
C Level (e.g. CEO, MD, CTO, CFO, CSO)	1.1	2.4	2.2
	1.9	2.8	3

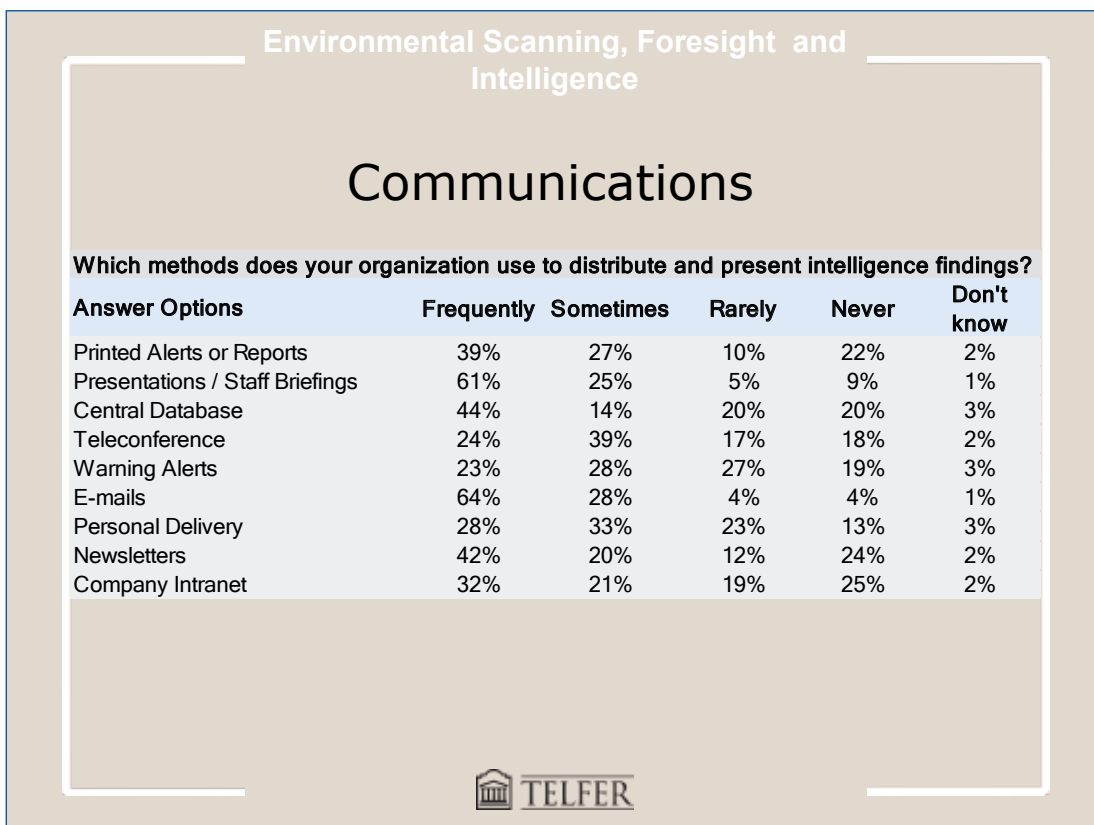
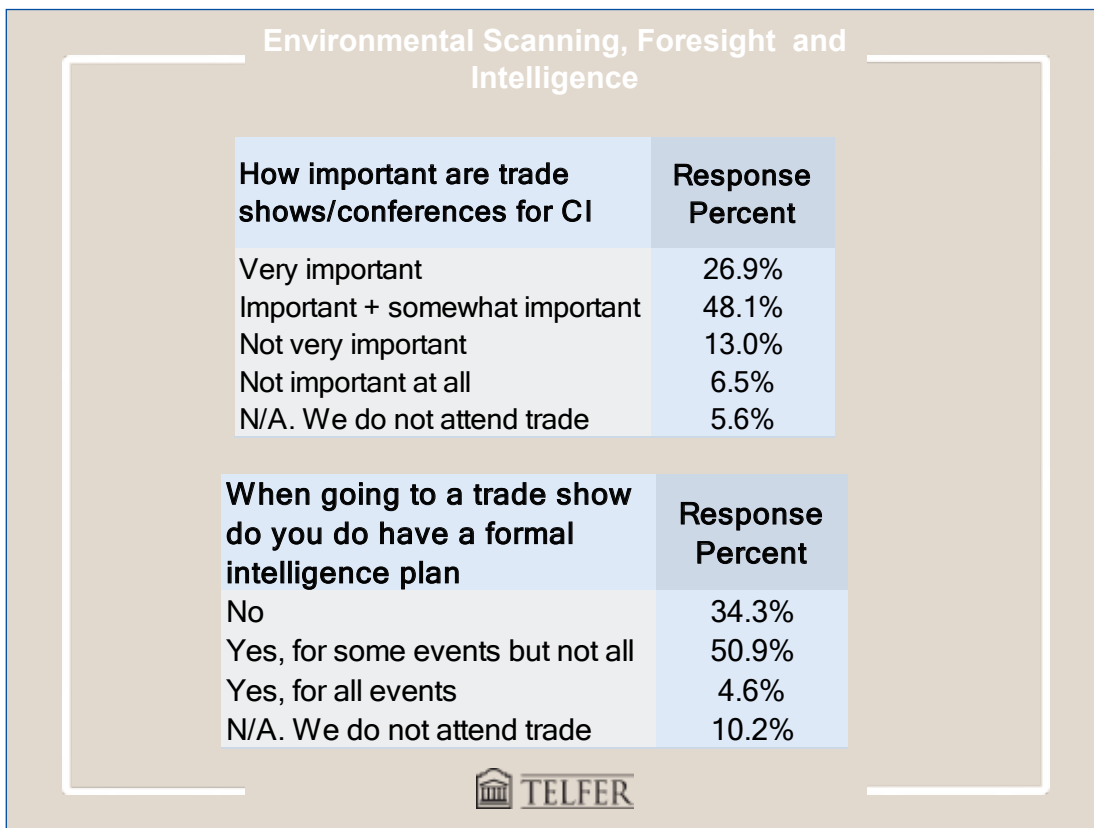


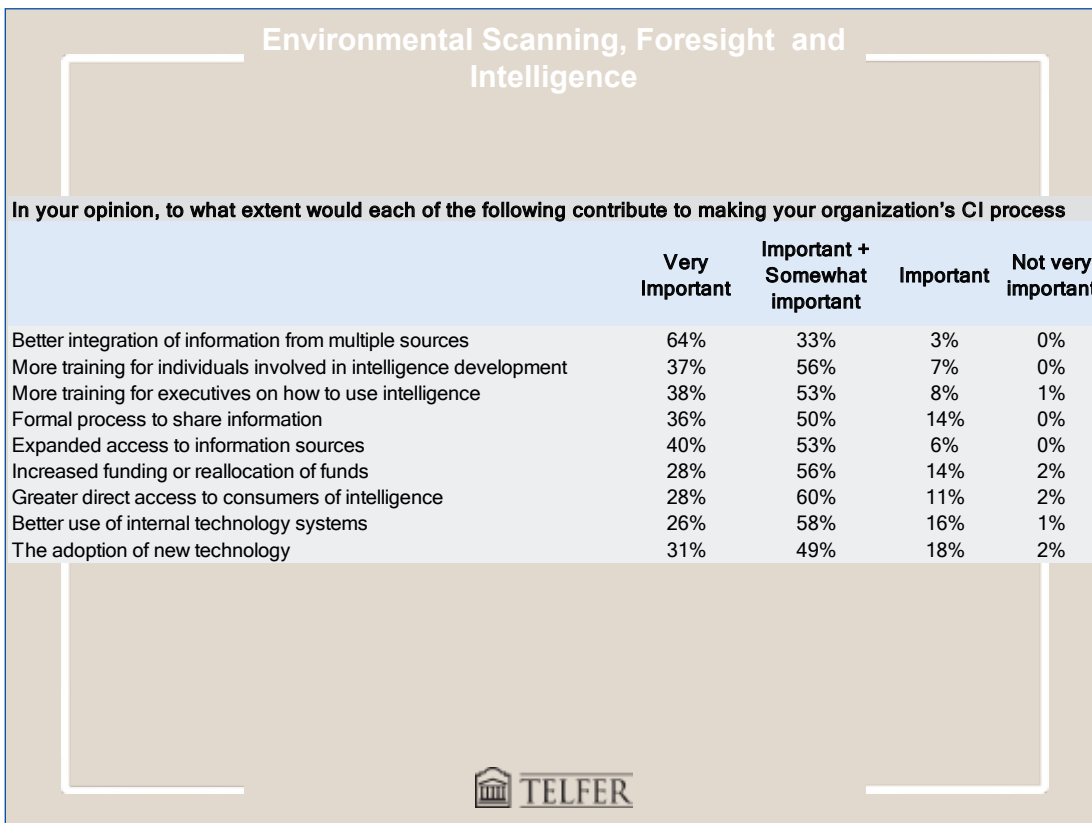
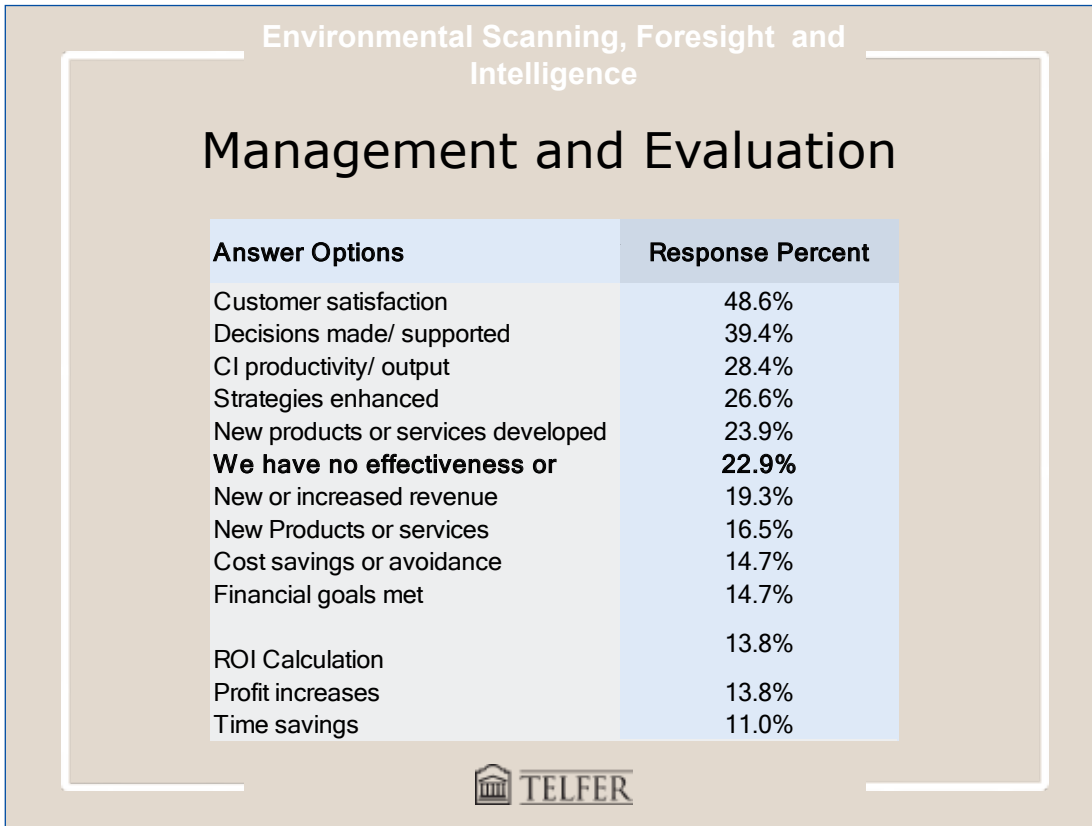
CI Focus/KITS	Average	%frequently or sometimes	Below average	Average	Above average+
Market/Industry	2.4	83%	2.0	2.6	2.4
Competitive benchmarking	2.3	83%	2.2	2.4	2.3
Company profiles	2.3	81%	1.8	2.4	2.4
Early warning alert	1.9	66%	1.6	1.8	2.2
Economic analysis	1.8	61%	1.3	1.8	1.8
Technology assessments	1.7	59%	1.7	1.7	2.0
Customer profiles	1.6	54%	0.4	1.5	2.0
Executive profiles	1.5	47%	1.1	1.3	1.8
Political analysis	1.2	34%	0.8	1.1	1.4
Supplier profiles	1.2	34%	0.6	1.0	1.6
Depth	17.8		13.5	17.6	19.9

Decisions support by CI			Organizations resp to env change		
Answer Options	Average	Frequently+ sometimes	Below average	Average	Above average+
Corporate or Business strategy	2.4	90%	2.1	2.4	2.4
Market entry decisions	2.3	74%	1.5	2.3	2.5
Reputation management/ M&A, Due Diligence or Joint Venture	1.5	46%	1.0	1.4	1.7
Product development	1.9	63%	1.1	1.9	2.2
Regulatory or legal	2.1	72%	2.0	2.1	2.2
Research or technology development	1.5	47%	0.9	1.3	1.8
Sales or business development	1.9	66%	1.6	1.8	2.2
Depth	2.3	83%	2.0	2.3	2.2
	15.7		12.2	15.5	17.2









More work to do

- **More responses to come: SCIP Africa conference (February); FIDEM Israel (March)....**
- **Statistical testing**
- **Industry effects?**
- **Firm size effects?**



For more information

Jonathan Calof
Professor
calof@telfer.uottawa.ca

École de gestion Telfer
Université d'Ottawa
55, avenue Laurier Est
Ottawa ON K1N 6N5

Telfer School of Management
University of Ottawa
55 Laurier Avenue East
Ottawa ON K1N 6N5

Tél. : 613-562-5731
Télec. : 613-562-5164

Tel.: 613-562-5731
Fax: 613-562-5164

telfer.uOttawa.ca



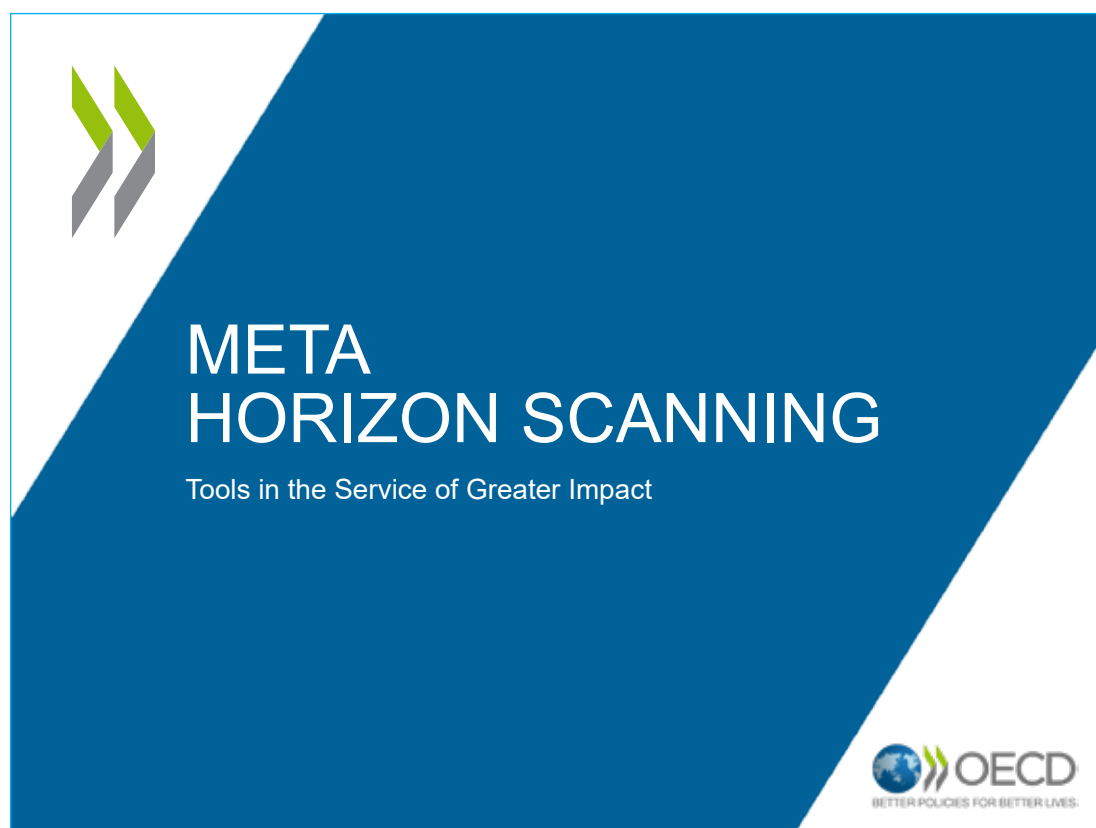
VOTRE LIEN AVEC CE QUI COMPTE — CONNECTS YOU TO WHAT MATTERS

Многоязыковое
метасканирование:
сигналы новой
производственной
революции

Джошуа Полчар, аналитик.

E-mail: joshua.polchar@oecd.org

Директорат по науке, технологиям и
инновациям ОЭСР



Background

- Joshua Polchar, Policy Analyst, Strategic Foresight
- OECD Strategic Foresight Upgrade
- Strategic Foresight Counsellor: Angela Wilkinson

Better Horizon Scanning

- Systematic
- Reliable
- Ambitious
- Automate when automation is better
Interpret when interpretation is better



NEW TECHNOLOGY, NEW TOOLS



Web search

- Boolean search operators

Google

Advanced Search

Find pages with:

all these words:

this exact word or phrase:

any of these words:

none of these words:

numbers ranging from: to

Then narrow your results by:

language:

Web scrapers

- Systematically harvest the web—faster than you can browse it!



Bibliographic and document metadata

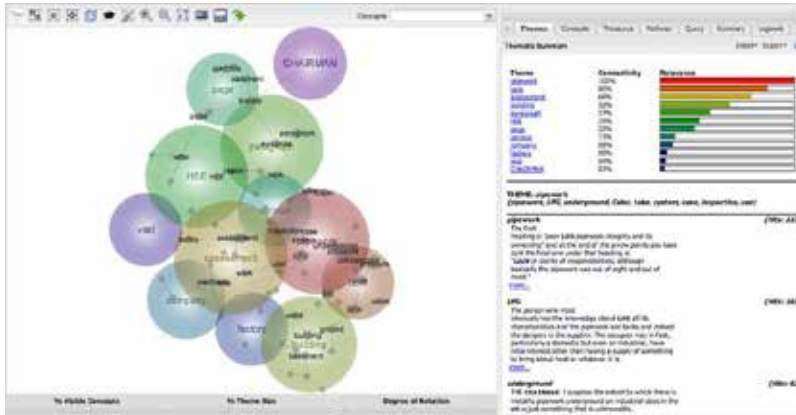
- Organise and analyse large collections of literature

A screenshot of a bibliographic database interface. The main window displays a list of search results with columns for Title, Author, Year, and Abstract. The results list includes titles such as 'Teacher professional readiness for online professional development', 'Teacher efficacy, self-efficacy, and attitudes toward the use of technology in a learning management system', and 'Teacher beliefs and the culture of teaching'. The interface also shows a sidebar with navigation options and a search bar.



Coding and text mining

- Draw insights from natural language processing



USERS AND USES



Projects

- The right recipe to serve the purpose
 - TNO project: Creating Shared Value
 - EU project: Evolving Concepts of Security
 - **OECD project: Next Production Revolution**



Next Production Revolution

- **Search:** issues relating to identified technologies (nanotechnology, biotechnology, robotics, internet of things, 3D printing)
- **Scan:** weak signals on production
- **Wider context:** social pulls of technological developments
- **Strategic foresight:** input to scenario planning, megatrends analysis, etc.



RESULTS



Research Design

1. Source documents
2. Process and archive
3. Mine and curate
4. Analyse
5. Review and evaluate

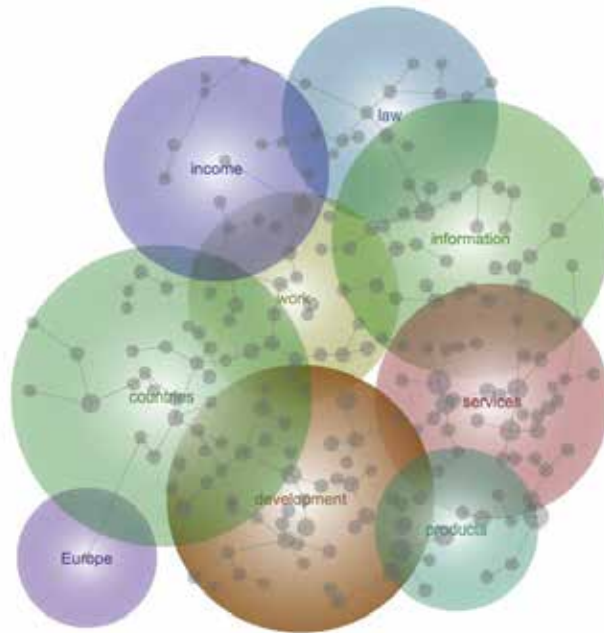
1. Source and Sample



2. Process and Archive



4. Analyse



5. Review, Evaluate

- Refinements to corpus
- More specific text mining
- Refer to original texts



NEXT STEPS

Strategic Foresight dialogue on
the Next Production Revolution



Индекс «Состояние будущего» в проекте «Миллениум»

Хосе Кордейро, профессор.
E-mail: jose_cordeiro@yahoo.com
Университет сингулярности, США;
венесуэльское подразделение
проекта «Миллениум»

José Cordeiro, PhD
(www.cordeiro.org)

**The Millennium Project
Director, Venezuela Node**

**Singularity University
NASA Ames, California, USA**



The SOFI:
State of the Future Index

Venezuela: “Piccola Venezia”

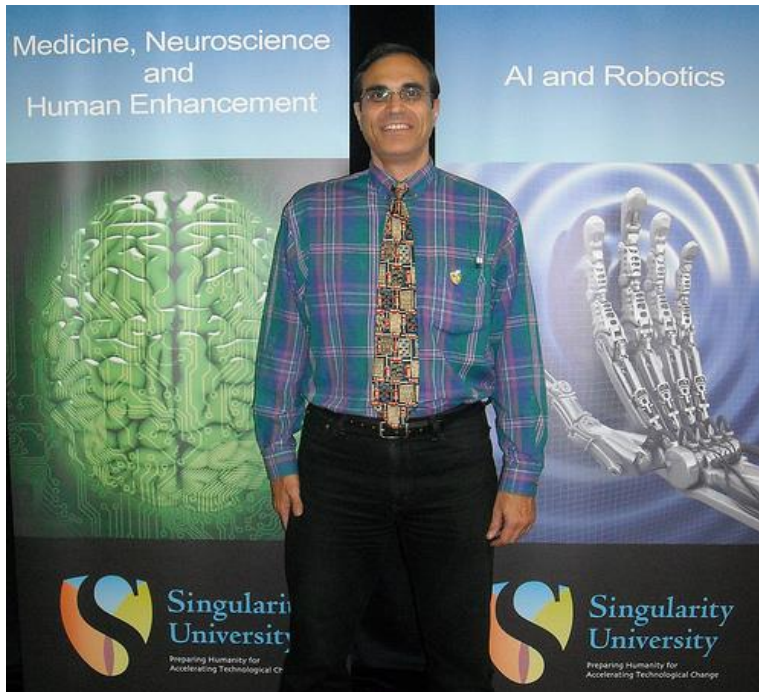


Singularity University



Medicine, Neuroscience
and
Human Enhancement

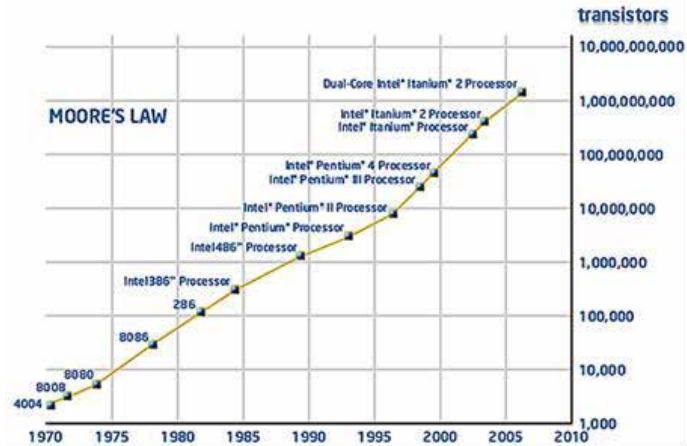
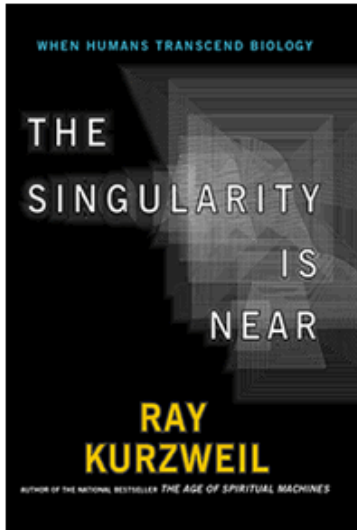
AI and Robotics





Ray Kurzweil (MIT): The Singularity is Near

- www.singularity.com
- Bill Gates



Российское Трансгуманистическое Движение

Выход для организаторов

21 ноября 2015 (суббота), 17:00 (через 4 дня)

Встреча с Хосе Кордейро

21 ноября в офисе Российского Трансгуманистического Движения состоится встреча с Хосе Кордейро — трансгуманистом, ученым, руководителем ряда организаций. Пришедшие на мероприятие смогут задать нашему гостю вопросы, услышать футурологические прогнозы.

[Зарегистрироваться](#)

О нашем госте:

Хосе Луис Кордейро является Председателем Венесуэльского Узла Проекта Миллениум, Научный сотрудник Института Развития Экономики (IDE – JETRO) в Токио, Япония и Консультант по Энергетике в Университете Сингулярности (Singularity University), НАСА Эймес (NASA Ames), Силиконовая Долина, один из основателей Венесуэльской Трансгуманистической Ассоциации. Совмещает активную исследовательскую деятельность (имеет докторскую степень) и обширный практический опыт. Работал в Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO) в Вене и в Центре Стратегических и Международных Учений (CSIS) в Вашингтоне. Также имеет опыт работы в крупных нефтяных компаниях: Agip, BP, ExxonMobil, PDVSA, Pemex, Petrobras, Repsol, Shell и Total.

Чтобы зарегистрироваться на это событие, заполните анкету. Информация о Вас будет доступна только организаторам этого события, и больше никому. Поля, отмеченные звездочкой, являются обязательными.



Встреча с Хосе Кордейро
21 ноября 2015 (сб), 17:00

[Связаться с организатором](#)

Место проведения
Москва, Климентовский переулок, 6

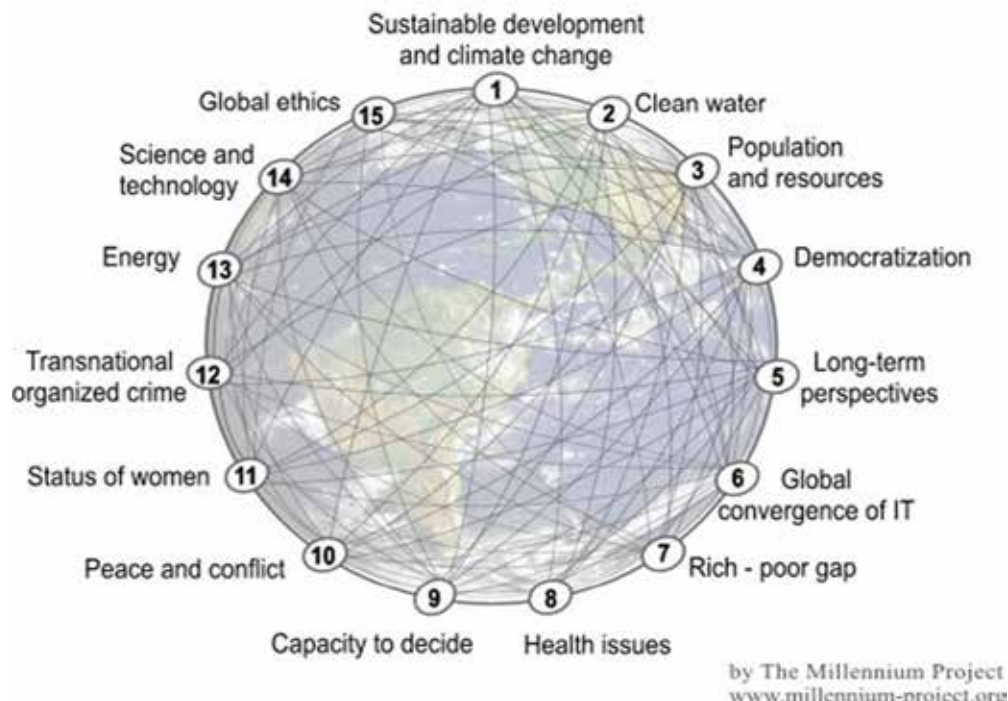


The Millennium Project



Global futurist think-tank with over 50 nodes around the world

15 Global Challenges



2015-16 State of the Future

by Jerome C. Glenn, Elizabeth Florescu, and The Millennium Project Team



Pages: 289; includes some 40 graphs
 ISBN: 978-0-9882639-2-5
 Library of Congress Control Number: 98-646672

The **2015-16 State of the Future** is a comp potentials for the future, and actions and poli unparalleled breadth and depth. "It is time fo high to tolerate business as usual", warns the

A lucid, thought-provoking, strategically orie
 Mihaly Simai, former Chairman, Unite

The State of the Future can make a differe
 Wendell Bell, Professor Emeritus, Yale

Global intelligence on the future of the world
 KurzweilAI News

So important for many people around the wo
 Eleonora Masini, former Secretary and

Absolutely worth the reader's time... takes th
 Defense & Foreign Affairs Policy Journ

Strategic Planning for the Planet... remarkabl
 Willian Halal, Foresight Journal

The Millennium Project **Futures Research Methodology**
 Version 3.0
 Editors Jerome C. Glenn and Theodore J. Gordon
 With support from the Rockefeller Foundation

1. Introduction to Futures Research Methodology	14. Substitution Analysis	27. Using Vision in Futures
2. Environmental Scanning	15. Statistical Modeling	28. Normative Forecasting
3. Text Mining for Technology Foresight	16. Technology Sequence Analysis	29. S&T Road Mapping
4. The Delphi Method	17. Morphological Analysis	30. Field Anomaly Relaxation
5. Real-Time Delphi	18. Relevance Trees	31. Agent Modeling
6. The Futures Wheel	19. Scenarios	32. Chaos and Non-Linear Dynamics
7. The Futures Polygon	20. A Toolbox for Scenario Planning	33. Multiple Perspective Concept
8. Trend Impact Analysis	21. Interactive Scenarios	34. Heuristics Modeling
9. Cross-Impact Analysis	22. Robust Decisionmaking	35. Causal Layered Analysis
10. Wild Cards	23. Participatory Methods	36. Personal Futures
11. Structural Analysis	24. Simulation and Games	37. State of the Future Index
12. The Systems Perspectives	25. Genius Forecasting, Intuition, and Vision	38. SOFI Software System
13. Decision Modeling	26. Prediction Markets	39. Integration, Comparisons, and Frontiers of Futures Research Methods

ISBN-978-0-9818941-1-9

39 Chapters

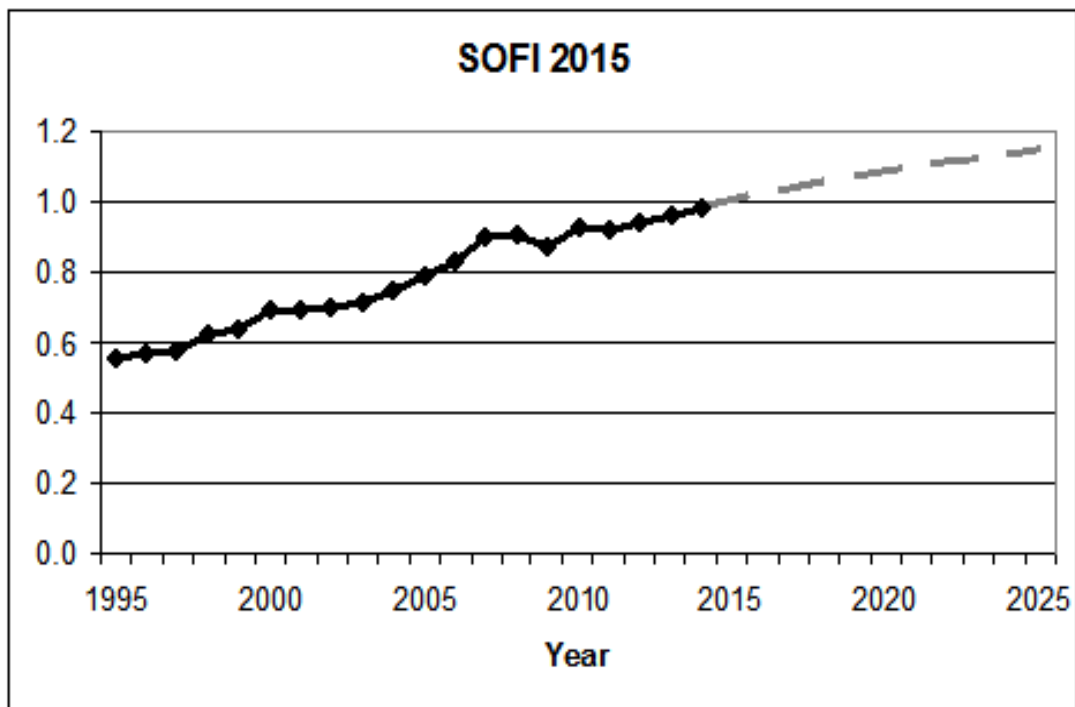
1,300 pages

Largest collection of Internationally peer-reviewed methods to explore the future ever assembled in one source

The SOFI Concept

- Developed by Ted Gordon and The Millennium Project since 2000
- A dynamic method for
 - studying whether the future seems to be improving or not
 - testing the effects of policy on the future outlook
- Combines 20-30 variables important to the world, the country, or the domain

2015 State of the Future Index



State of the Future Index (SOFI)

- A synthesis of variables to help answer the question:

Is the outlook for the future improving?

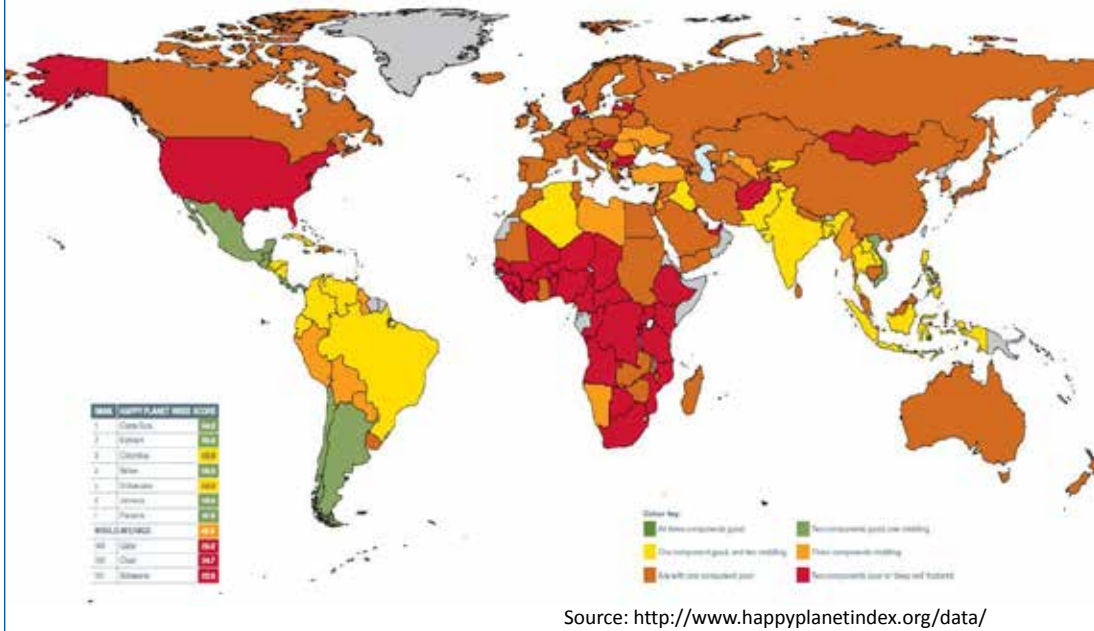
- A tool for
 - Improving discussion about the future
 - National comparisons
 - Policy analysis
 - Education

Examples of Indexes

- Human Development Index (UNDP)
- Multidimensional Poverty Index (UNDP)
- Alternatives to GDP (Happy Planet Index, Genuine Progress Indicator, etc.)
- Global Peace Index (Inst. for Economics and Peace)
- Index of Economic Freedom (IEF)
- Dow Jones Industrial Average (DJI)
- Composite Leading Indicators (<http://stats.oecd.org/>)

Mapping & Comparisons

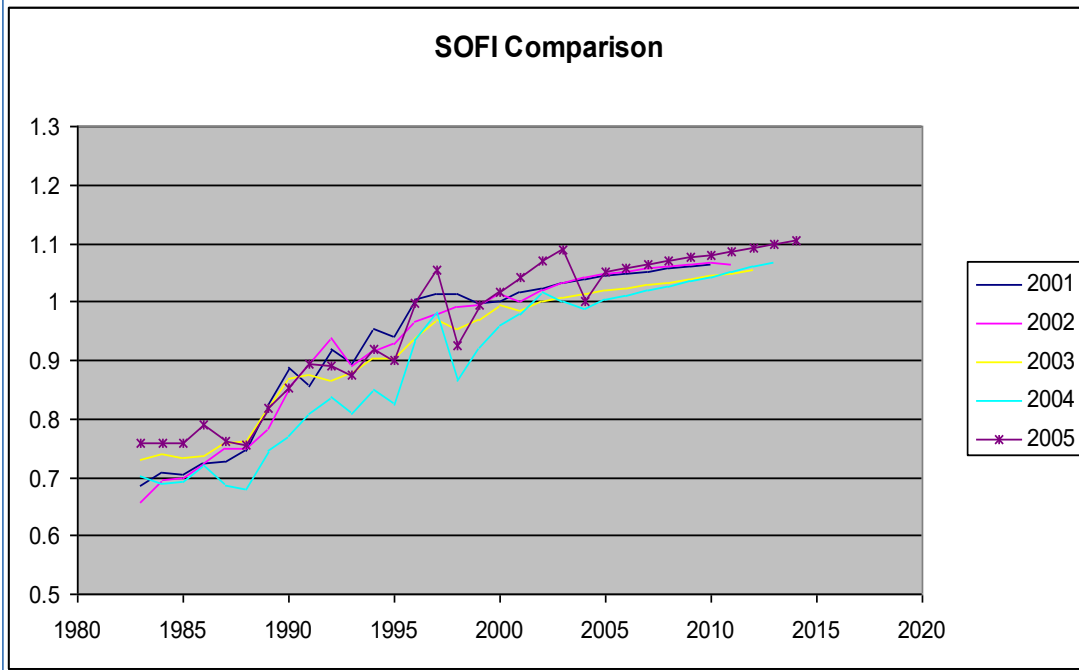
Happy Planet Index = (Experienced well-being x Life expectancy) / Ecological Footprint



Caveats of Indexes

- Indexes may lead to oversimplification and loss of detail
- An index may hide cultural and other differences
- Depend on the quality of data
 - reliable
 - transparent
 - preserved
- Apparent precision may be mistaken for accuracy

Statistical Data Change



SOFI Inputs

- Constructed of weighted variables (e.g. GDP, population growth, life expectancy, employment)
- Retrospective 20 years; prospective 10 years
- Expert judgments about
 - Variables
 - Weights
 - Expectations
 - Future developments
- For the global index, experts were selected by The Millennium Project's Nodes

Types of SOFI

- Global (comprised of global variables)
- National focus (comprised of variables of nation's choosing, national data)
- National comparison (comprised of a standard set of variables, national data)
- Domain (e.g. energy, environment, gender)

SOFI Questions

- What variables?
- How to avoid double accounting?
- What are the best and worst values?
- What is each variable's importance?
- How to make variables commensurate?
- How to forecast the variables?

Collecting Judgments for SOFI

- Judgments include:
 - What variables?
 - What weights?
 - What best and worst expectations?
 - What developments can affect the variables?
 - What are their probabilities and impacts?
- Techniques
 - Delphi
 - Real-Time Delphi
 - Others

Example of “best” and “worst” estimates

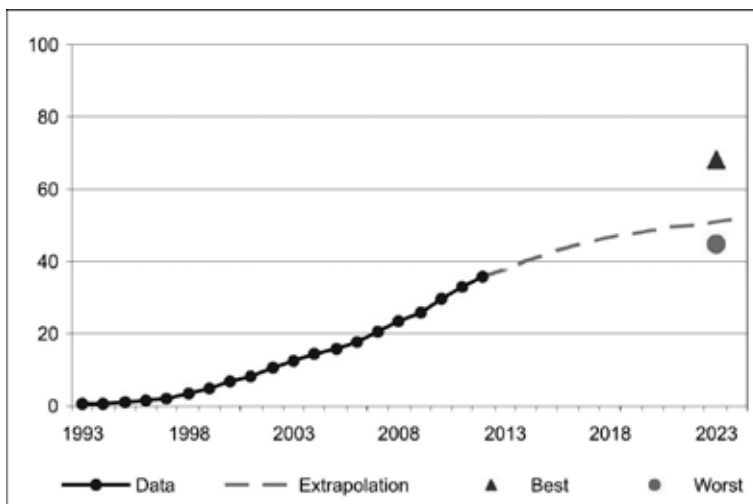
	Variable	Best 2017	Worst 2017	Weight
1	Population with access to improved water sources (% of national population)	92.07	83.59	81.77
2	Literacy Rate (% above 15)	92.21	85.01	78.42
3	Levels of Corruption (on a scale: 0=highly corrupt to 10=very clean)	3.28	4.52	72.57
4	School enrollment, secondary (% gross)	81.24	70.07	75.20
5	Poverty headcount ratio at \$1.25 a day (PPP) (% of world population)	14.56	25.26	72.40
6	Number of countries and groups that once had or still have intentions to build nuclear weapons	10.33	20.14	70.04
7	Total Greenhouse Gas Emissions (10^6 kt)	35.73	47.83	76.20
8	Unemployment, total (% of world labor force)	7.32	11.59	78.31
9	Energy efficiency	6.13	5.69	68.02
10	Number of wars globally in which more than 1000 people were killed	15.81	29.76	71.08

SOFI Process

- Collect all historical data for 20 years
- Curve fitting to interpolate for missing data points and to forecast the next 10 years
- Non-dimensionalizing the variables
 $X = (\text{value of the variable} - \text{MIN}) / (\text{MAX} - \text{MIN})$
- Weighting the variables
- $\text{SOFI} = (W1 \times V1 + W2 \times V2 + W3 \times V3 \dots) / (W1 \times V1_{\text{ref}} + W2 \times V2_{\text{ref}} + W3 \times V3_{\text{ref}} \dots)$
 $V_{\text{ref}} = \text{reference year}$

Example of “fit” curve

Internet Users



Curve type: logistic
 "S" shape with
 equation:

$$f(x) = \frac{L}{1 + e^{-k(x-x_0)}}$$

Function[{x}, -1.186929364878312 + 54.38322159320465 / (1 + E^(0.2146209452141877 * (2008.6962087216048 - x)))]

Examples of “fit” curves

- 1. Linear $v = m \cdot t + b$
- 2. Exponential $\ln(v) = m \cdot t + b$
- 3. Power function $\ln(v) = m \cdot \ln(t) + b$
- 4. Logarithmic $v = m \cdot \ln(t) + b$
- 5. Inverse v $1/v = m \cdot t + b$
- 6. Inverse t $v = m/t + b$
- 7. S Shaped $\ln\{(v/L)/[1-(v/L)]\} = m \cdot t + b$

Remember to check R2 (coefficient of determination)

Non-dimensionalizing

Year	V1 (increase)	V2 (diminish)
20 years ago	30	300
10 years ago	35	350
Present year	40	150
Future 10 years	42	100
Expert best value	43	80
Expert worst value	40	200

Year	V1 (increase)	V2 (diminish)
20 years ago	0.00	0.19
10 years ago	0.38	0.00
Present year	0.77	0.74
Future 10 years	0.92	0.93

V1: MAX=43; MIN=30
 V2: MAX=80; MIN=350

$$X = (\text{actual value of the variable} - \text{MIN}) / (\text{MAX} - \text{MIN})$$

$$X = (40 - 30) / (43 - 30) = 10 / 13 = 0.7692$$

$$X = (150 - 350) / (80 - 350) = -200 / -270 = 0.7407$$

SOFI Computation

Year	V1	V2
20 years ago	0.00	0.19
10 years ago	0.38	0.00
Present year	0.77	0.74
Future 10 years	0.92	0.93

$$\text{SOFI} = (2 \times V1 + 1.5 \times V2) / (2 \times V1_{\text{ref}} + 1.5 \times V2_{\text{ref}})$$

Year	V1 (weight 2.0)	V2 (weight 1.5)	Sum of weighted variables	Example SOFI
20 years ago	0.00	0.28	0.28	0.10
10 years ago	0.76	0.00	0.76	0.29
Present year	1.54	1.11	2.65	1.00
Future 10 years	1.85	1.39	3.24	1.22

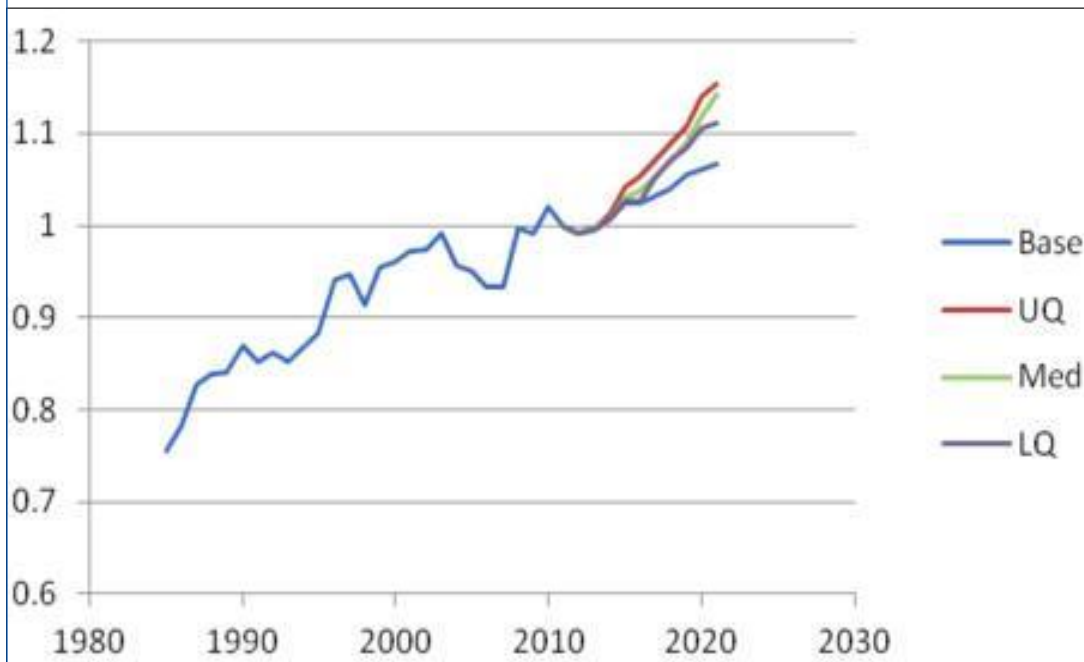
New developments with SOFI

- More variables and some were replaced
- Use of RTD-collected expert judgments about the best and worst expectations for the variables, developments, and probabilities (<https://themp.org/rtd/2012/>) plus staff estimates/updates
- Historical data updated
- New curve-fit equations and software for data extrapolation
- Extrapolation and normalization automated
- SOFI computation automated

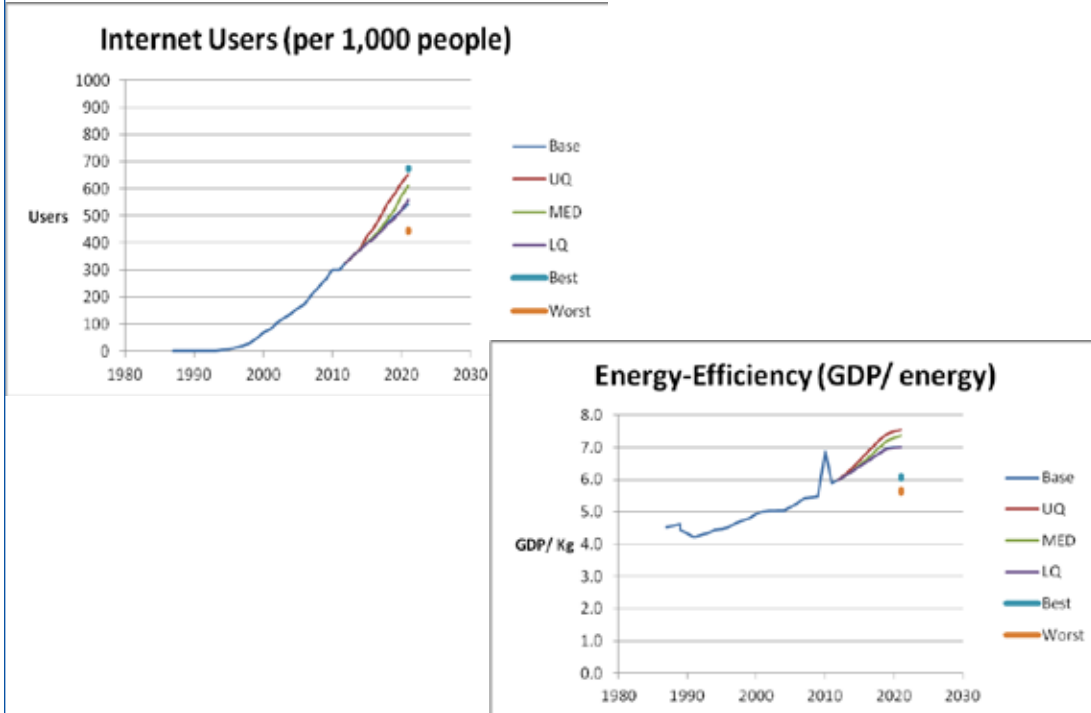
Trend Impact Analysis (TIA)

- Used to assess consequences of future developments on the course of the extrapolations of the variables
- Developments expressed in probabilistic terms
- Impacts in terms of percentage change in the end point of a variable

Global SOFI with TIA



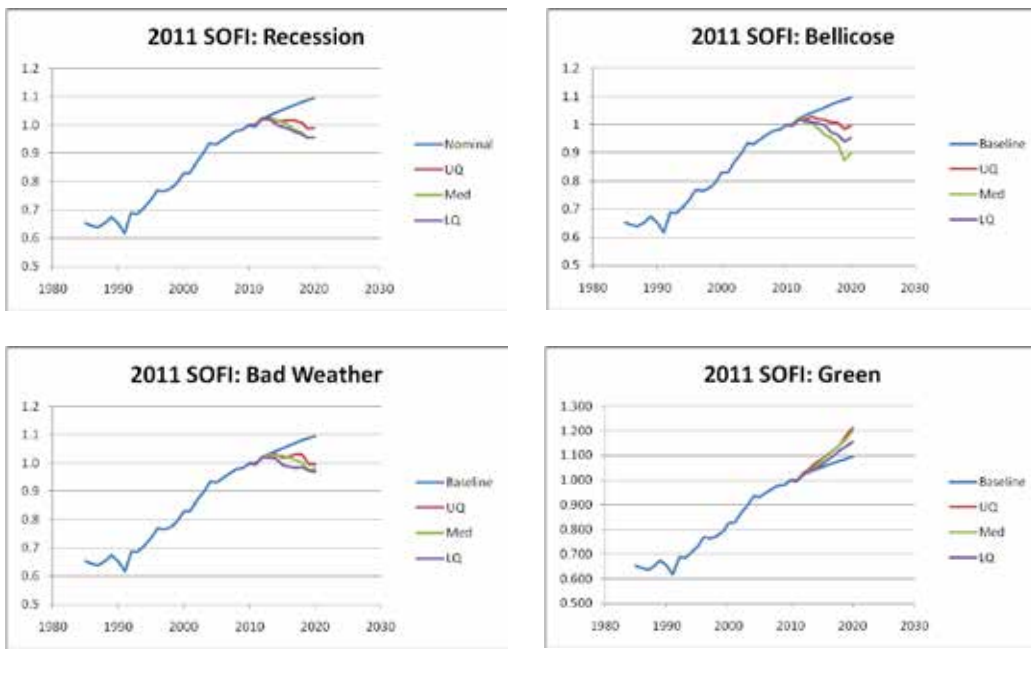
TIA for each Variable



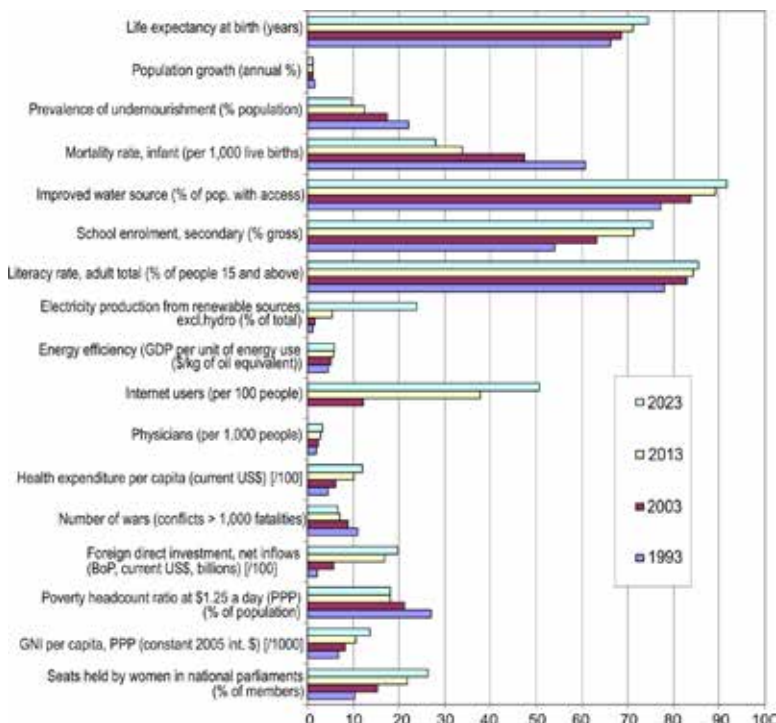
SOFI use for Scenarios

Nr	ITEM	Base line	Scenarios			
			Recession	Bad Weather	Bellicose	Green
			Prob 2020	Prob 2020	Prob 2020	Prob 2020
1	The Fukushima nuclear accident causes many nuclear nations to de-nuclearize.	50	25	10	50	75
2	A very good, fast \$150 laptop computer becomes available everywhere.	85	85	85	85	85
3	Advent of a “teachers without borders” movement (50,000 new teachers in the field)	30	30	30	30	30
4	A pandemic of the scale of HIV/AIDS	30	30	95	30	30
5	At least 10 countries introduce effective policies designed to increase birth rates to avoid population implosion	75	75	75	75	50
6	Automation and robotics increase productivity 25% in enough countries to make “jobless” economic growth	50	50	25	50	50

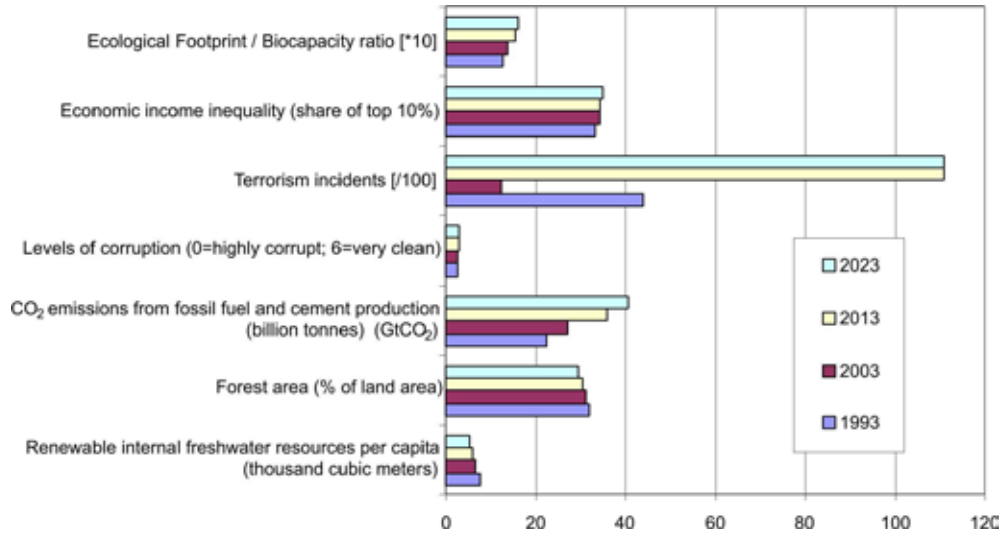
SOFI Scenarios



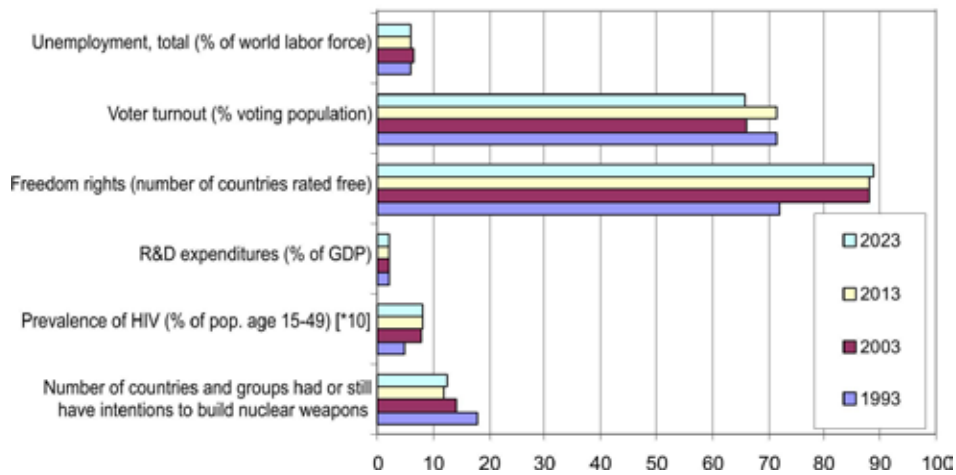
Where we are winning



Where we are losing



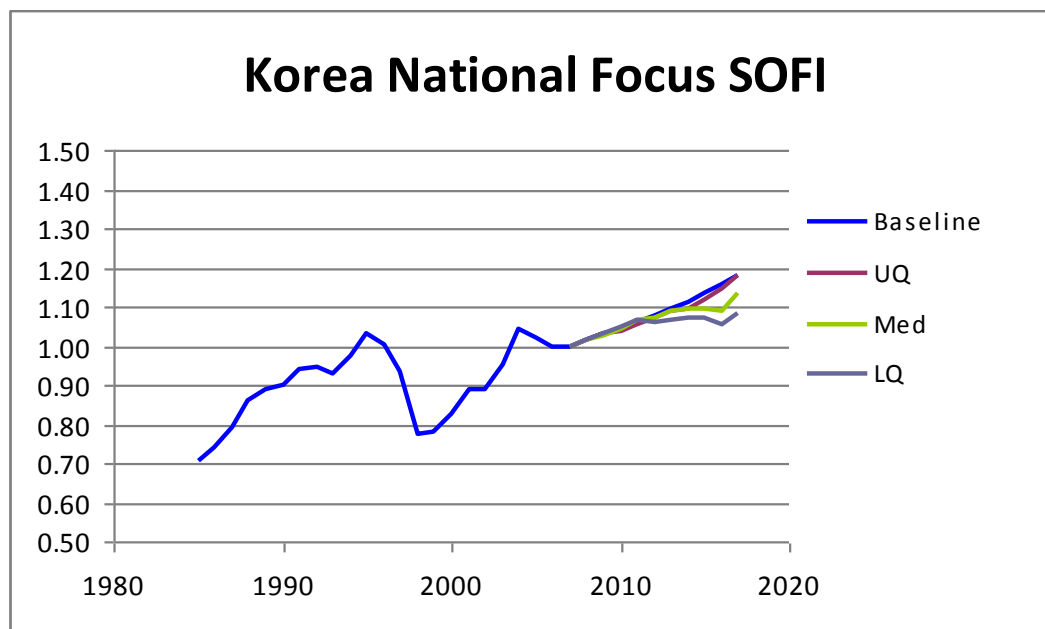
Where there is uncertainty



SOFI in IFs

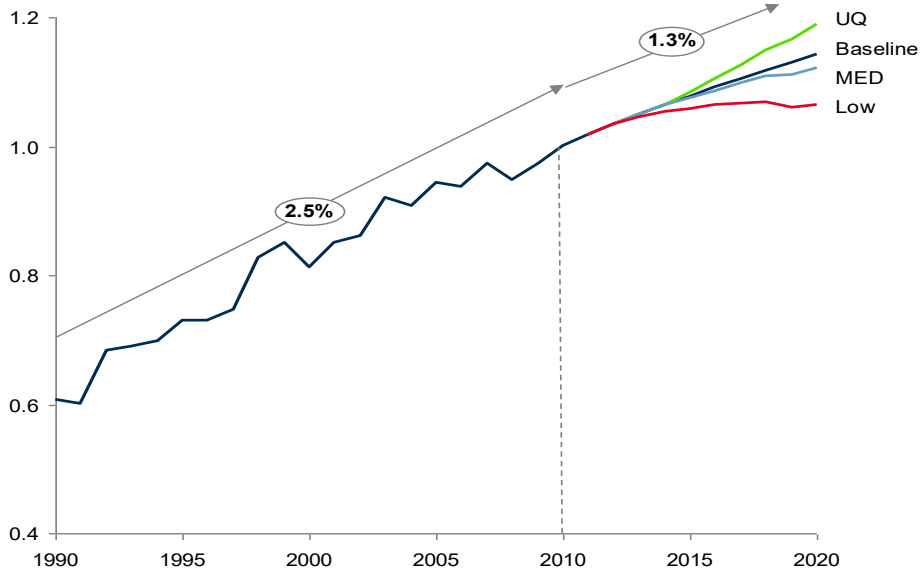
- The IFs (International Futures) model
 - Is a multi-equation model that links economic, demographic, and social measures
 - Covers 182 countries
 - Uses both systems dynamic relationships (flows and stocks) and econometric relationships
 - Includes “cohort-component systems for population; markets for production, exchange, and consumption; and social accounting matrices for financial flows”
 - SOFI computations have been integrated into the model

Korea National SOFI

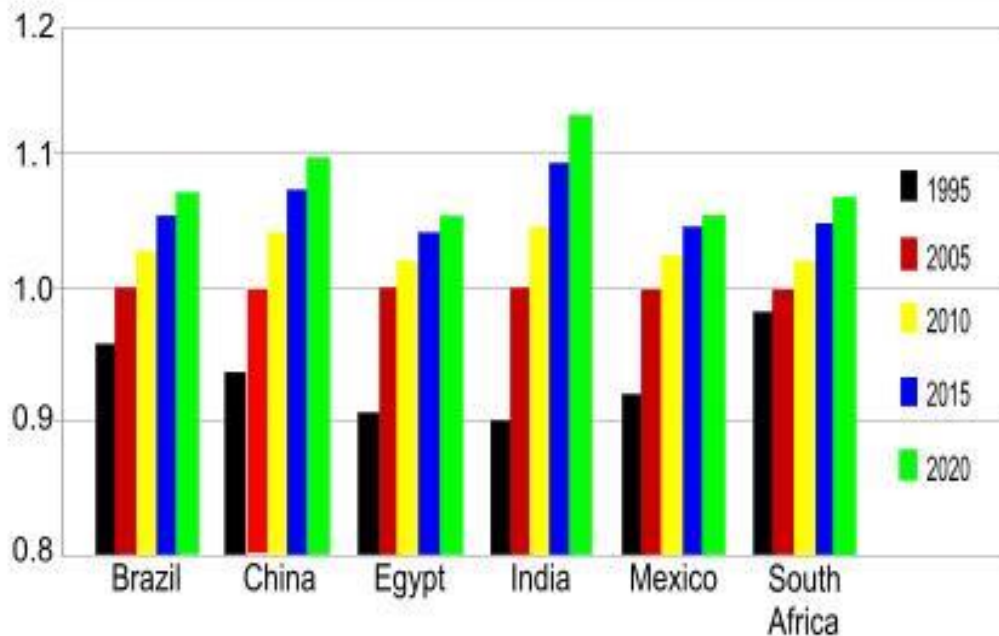


Kuwait National SOFI

The Kuwait State of the Future Index with Trend Impact Analysis (2010 = 1) Index; Year



Comparing National SOFIs

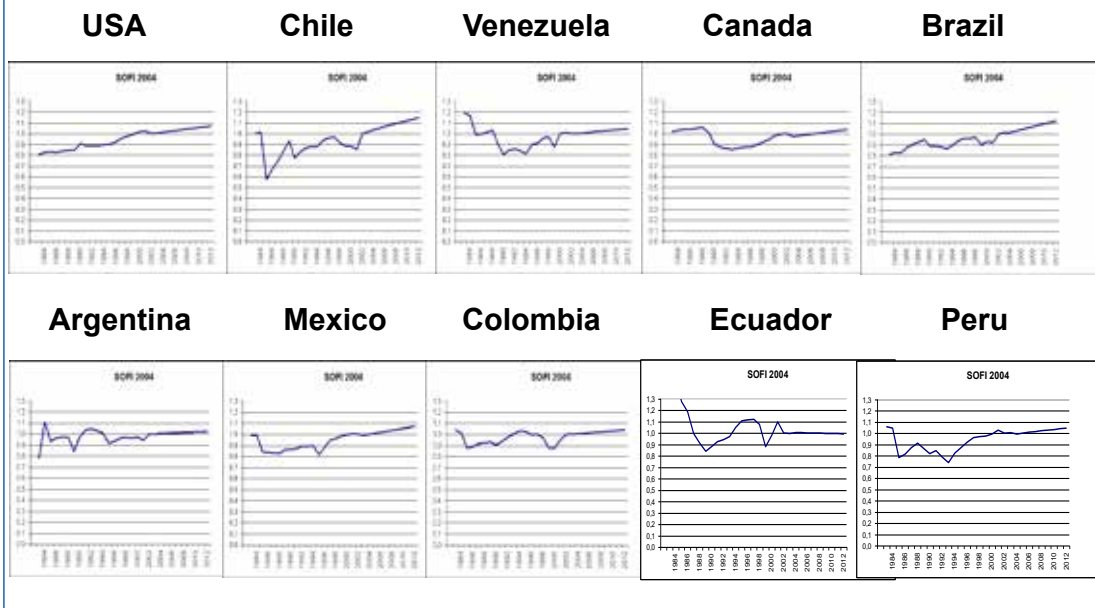


Latin American SOFIs

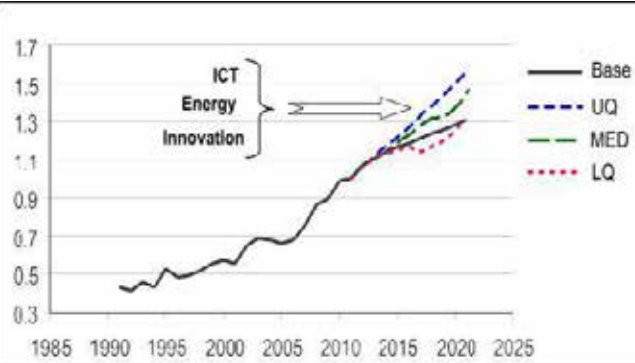
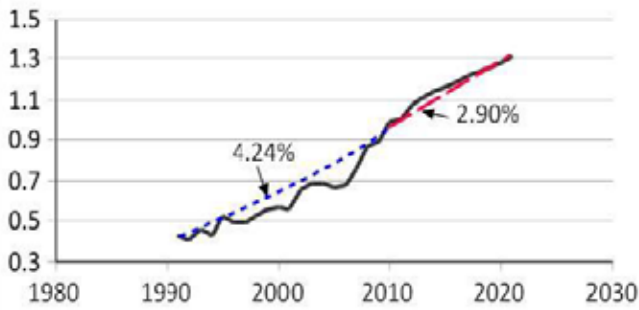
Latin American example: available data for each country

- Food availability
- GDP per capita
- Mean monthly carbon dioxide in atmosphere
- Annual population addition
- Literacy rate, adult total
- Annual AIDS deaths
- Share of population living in countries that are not free
- Infant mortality
- Unemployment
- Debt to GDP ratio

National SOFIs in the Americas

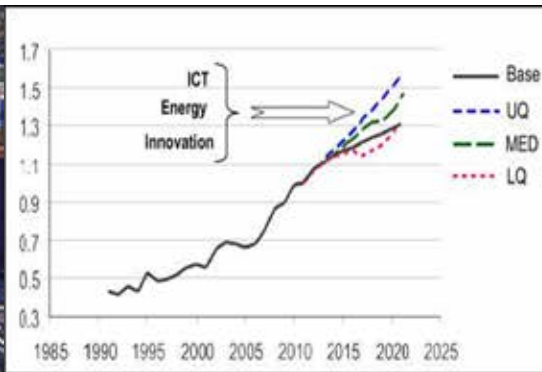




Azerbaijan SOFI



Azerbaijan SOFI Sensitivity Analysis Briefing to the President

This led (ten days later) to Presidential order for all Ministries to have ten year plans

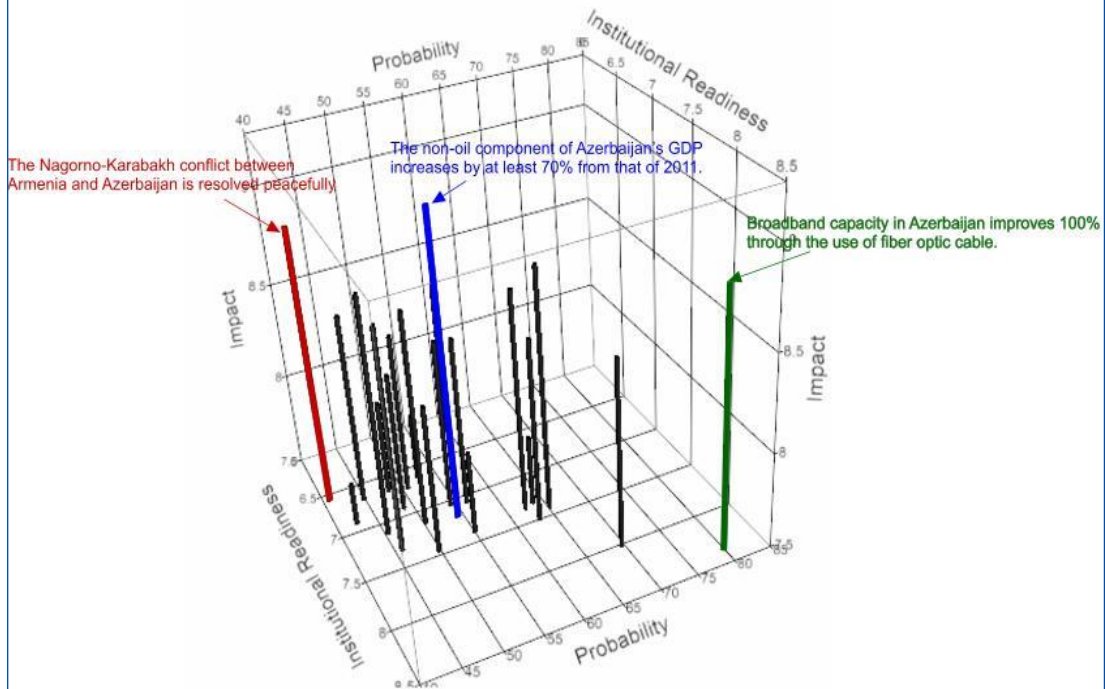


 			
Azerbaijan State of the Future Azərbaycanın Gələcəyinin Durumu <small>Variables and Developments that are Important to the Future of the Country</small> <small>Ölçülən gələcəyi üçün əhəmiyyətli olan Dəyişənlər və inkişaf etdirən Mədəniyyətlər</small>			
Questions; Suallar	Probability; Ehtimal	Impact; Təsir	Institutional Capacity; İnstitusional Tutum
<p>1</p> <p>The Nagorno-Karabakh conflict between Armenia and Azerbaijan is resolved peacefully.</p> <p>Ermenistan-Azərbaycan Dağlıq Qarabağ münaqişəsinin sülh yolu ilə həll edilməsi.</p> <p>(details; Ətraflı)</p>	<p>What is the likelihood of occurrence in the next decade (percent)?; Növbəti on il ərzində baş vermə ehtimalı (faizlə) nədir?</p> <p>Average: 40.91</p> <p>Respondents: 87</p>	<p>If it occurs, what would the impact be (100= huge)?; Bu hadisə baş versə, bunun hansı təsiri ola bilər (100 = ən böyük)?</p> <p>Average: 8.95</p> <p>Respondents: 79</p>	<p>How ready are institutions to help this happen?; Bunun baş verməsinə təşkilatlara hazırlığı hansı səviyyədədir?</p> <p>Average: 6.60</p> <p>Respondents: 70</p>
<p>2</p> <p>Azerbaijan joins the WTO, which leads to significant trend in food security and activities of farm workers.</p> <p>Azərbaycanın ÜTT-yə üzv olmasının ölkədə ərzaq təhlükəsizliyinin və kənd təsərrüfatı sektorunun inkişafına əhəmiyyətli təsir göstərəcəsi.</p> <p>(details; Ətraflı)</p> <p>click here for example; Məsələ baxmaq üçün buraya tıklayınız</p>	<p>What is the likelihood of occurrence in the next decade (percent)?; Növbəti on il ərzində baş vermə ehtimalı (faizlə) nədir?</p> <p>Average: 63.59</p> <p>Respondents: 76</p>	<p>If it occurs, what would the impact be (100= huge)?; Bu hadisə baş versə, bunun hansı təsiri ola bilər (100 = ən böyük)?</p> <p>Average: 7.88</p> <p>Respondents: 69</p>	<p>How ready are institutions to help this happen?; Bunun baş verməsinə təşkilatlara hazırlığı hansı səviyyədədir?</p> <p>Average: 7.31</p> <p>Respondents: 64</p>
<p>3</p> <p>The biological resources of the Caspian Sea, inland lakes and river basins are protected through, for example, effective laws and treaties.</p> <p>Xəzər dənizində, daxili göllərdə və çay hövzələrində bio-əhtiyatların qorunması, misal üçün, effektiv qanun və müqavilələr vasitəsilə.</p> <p>(details; Ətraflı)</p> <p>click here for example; Məsələ baxmaq üçün buraya tıklayınız</p>	<p>What is the likelihood of occurrence in the next decade (percent)?; Növbəti on il ərzində baş vermə ehtimalı (faizlə) nədir?</p> <p>Average: 50.23</p> <p>Respondents: 70</p>	<p>If it occurs, what would the impact be (100= huge)?; Bu hadisə baş versə, bunun hansı təsiri ola bilər (100 = ən böyük)?</p> <p>Average: 8.37</p> <p>Respondents: 63</p>	<p>How ready are institutions to help this happen?; Bunun baş verməsinə təşkilatlara hazırlığı hansı səviyyədədir?</p> <p>Average: 6.73</p> <p>Respondents: 62</p>

Summary of Results

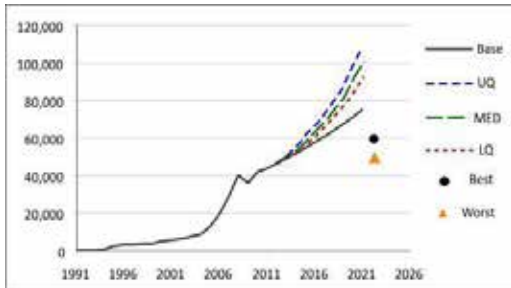
Item	Probability Ehtimal What is the likelihood of occurrence in the next decade (percent)?; Növbəti on il ərzində baş vermə ehtimalı (faizlə) nədir?	Impact Təsir If it occurs, what would the impact be (100= huge)?; Bu hadisə baş versə, bunun hansı təsiri ola bilər (100 = ən böyük)?	Institutional Capacity İnstitusional Tutum How ready are institutions to help this happen?; Bunun baş verməsinə təşkilatlara hazırlığı hansı səviyyədədir?
1	Average: 40.91 Respondents: 87	Average: 8.95 Respondents: 79	Average: 6.60 Respondents: 70
2	Average: 63.59 Respondents: 76	Average: 7.88 Respondents: 69	Average: 7.31 Respondents: 64
3	Average: 50.23 Respondents: 70	Average: 8.37 Respondents: 63	Average: 6.73 Respondents: 62

Evaluation of developments

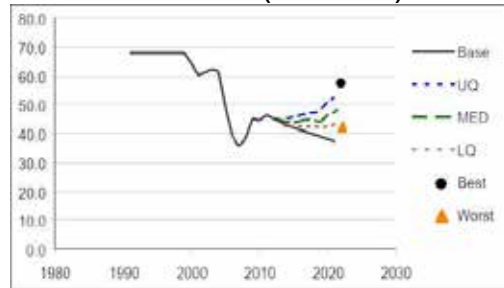


TIA for Azerbaijan SOFI Variables

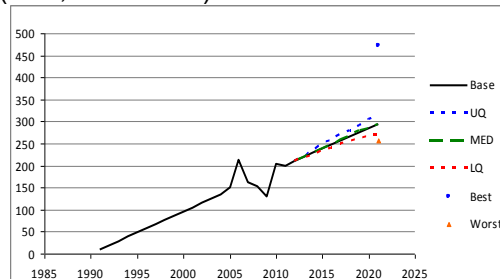
(mln. manat) Total GDP



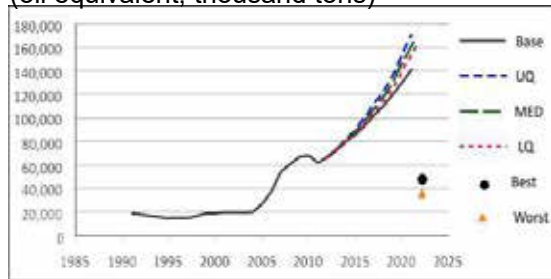
Non-oil GDP (% GDP)



Investment in ICT (total, mln manat)



Total Energy Production (oil equivalent, thousand tons)



2015-16 State of the Future

by Jerome C. Glenn, Elizabeth Florescu, and The Millennium Project Team



Pages: 289; includes some 40 graphs

ISBN: 978-0-9882639-2-5

Library of Congress Control Number: 98-646672

The **2015-16 State of the Future** is a comp potentials for the future, and actions and poli unparalleled breadth and depth. "It is time fo high to tolerate business as usual", warns the

A lucid, thought-provoking, strategically orient
Mihaly Simai, former Chairman, Unite

The State of the Future can make a differ
Wendell Bell, Professor Emeritus, Yale

Global intelligence on the future of the world
KurzweilAI News

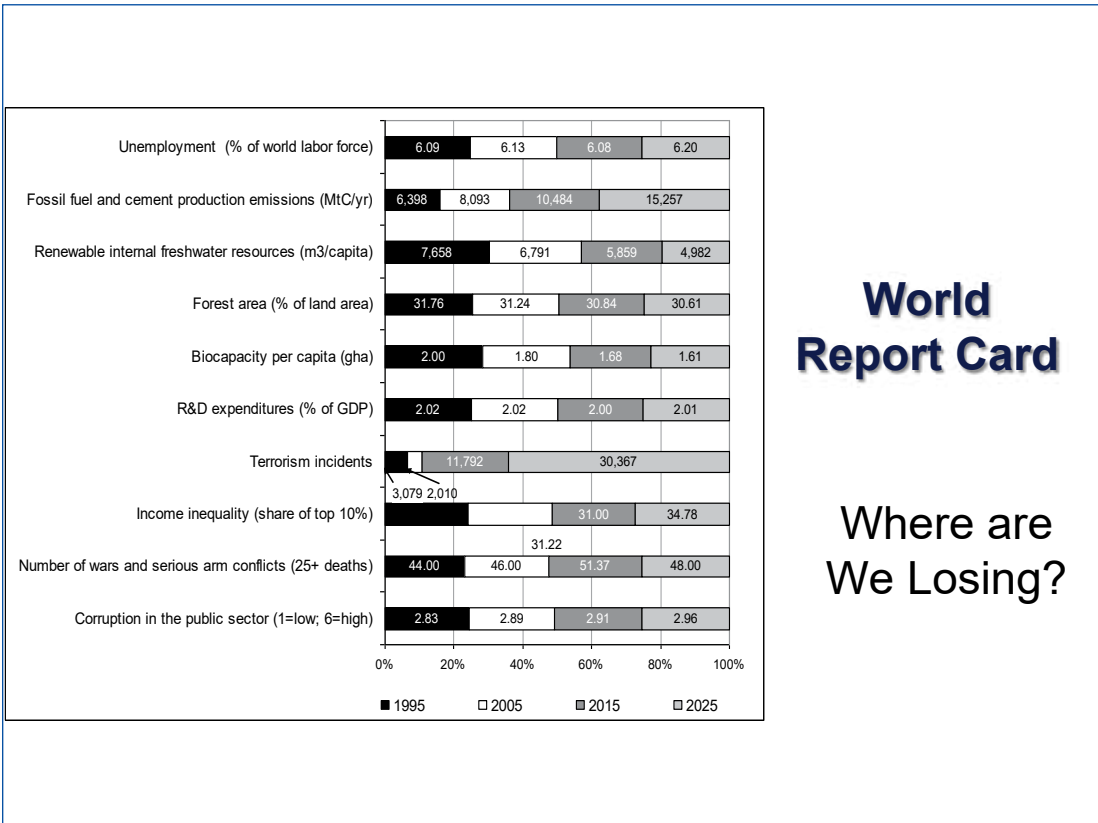
So important for many people around the wo
Eleonora Masini, former Secretary and

Absolutely worth the reader's time... takes th
Defense & Foreign Affairs Policy Journ

Strategic Planning for the Planet... remarkabl
William Halal, *Foresight Journal*

28 Variables in the 2015 SOFI

- GNI per capita, PPP (constant 2011 int \$)
- Economic income inequality (income share held by highest 10%)
- Unemployment, total (% of world labor force)
- Poverty headcount ratio at \$1.25 a day (PPP) (percent of population)
- CPIA transparency, accountability, and corruption in the public sector rating Foreign direct investment, net inflows (BoP, current US\$, billions)
- R&D Expenditures (percent of GDP)
- Population growth (annual rate)
- Life expectancy at birth (years)
- Mortality rate, infant (per 1,000 live births)
- Prevalence of undernourishment percent of population)
- Health expenditure per capita (current US\$)
- Physicians (per 1,000 people)
- Improved water source (percent of population with access)
- Renewable internal freshwater resources per capita (cubic meters)
- Biocapacity per capita
- Forest area (percent of land area)
- Fossil fuel and cement production emissions (MtC/yr)
- Energy-efficiency (GDP per unit of energy use (constant 2011 PPP \$ per kg of oil equivalent))
- Electricity production from renewable sources, excluding hydroelectric (percent of total)
- Literacy rate, adult total (% of people ages 15 and above)
- School enrollment, secondary (percent gross)
- Share of high skilled employment (percent)
- Number of wars and serious arm conflicts
- Terrorism incidents
- Freedom rights (number of countries rated "free")
- Proportion of seats held by women in national parliaments (percent of members)
- Internet users (per 100 people)



Future Work/Technology 2050 Study

1. Literature and Related Research Review (done)
2. Real-Time Delphi (done)
3. Road Maps and Scenario Drafts
4. RTDelphi Feedback on the Scenarios
5. Final Scenarios, Policy Implications, and produce initial report
6. Initial Report as input to the National Planning Workshops
7. Collect results of the national planning workshops, analyze & synthesize results
8. Final report for public discussion

For further information

www.StateOfTheFuture.org

Futures Research Methodology 3.0:

<http://millennium-project.org/millennium/FRM-V3.html>

2015-16 State of the Future:

<http://millennium-project.org/millennium/201516SOF.html>

Global Futures Intelligence System:

<http://millennium-project.org/millennium/GFIS.html>

Российское Трансгуманистическое Движение

[Вход для организатора](#)

21 ноября 2015 (суббота), 17:00 (через 4 дня)

Встреча с Хосе Кордейро

21 ноября в офисе Российского Трансгуманистического Движения состоится встреча с Хосе Кордейро — трансгуманистом, ученым, руководителем ряда организаций. Пришедшие на мероприятие смогут задать нашему гостю вопросы, услышать футурологические прогнозы.

[Зарегистрироваться](#)

О нашем госте:

Хосе Луис Кордейро является Председателем Венесуэльского Узла Проекта Миллениум, Научный сотрудник Института Развития Экономики (IDE – JETRO) в Токио, Япония и Консультант по Энергетике в Университете Сингулярности (Singularity University), НАСА Эймес (NASA Ames), Силиконовая Долина, один из основателей Венесуэльской Трансгуманистической Ассоциации. Совмещает активную исследовательскую деятельность (имеет докторскую степень) и обширный практический опыт. Работал в Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO) в Вене и в Центре Стратегических и Международных Учений (CSIS) в Вашингтоне. Также имеет опыт работы в крупных нефтяных компаниях: Agip, BP, ExxonMobil, PDVSA, Pemex, Petrobras, Repsol, Shell и Total.

Чтобы зарегистрироваться на это событие, заполните анкету. Информация о Вас будет доступна только организаторам этого события, и больше никому. Поля, отмеченные звездочкой, являются обязательными.



Встреча с Хосе Кордейро
21 ноября 2015 (сб), 17:00

[Связаться с организатором](#)

Место проведения

Москва, Климентовский переулок, 6



Guru Cordeiro meditating in India (Hinduism) and in Japan (Buddhism)





Thank you!
www.cordeiro.org

Стратегический форсайт: практическое использование

Дэвид Сарпонг, профессор.
E-mail: david2.sarpong@uwe.ac.uk
Университет Западной Англии,
Великобритания;
ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Seeing your way: The effects of competitive and institutional environments on strategic foresight practices in SMEs

Elizabeth Alexander, David Sarpong
University of the West of England, Bristol,
Higher School of Economics, Moscow



University of the
West of England

bettertogether

Strategic foresight in organizing

‘the ability to see through the apparent confusion, to spot developments before they become trends, to see patterns before they emerge, and to grasp the relevant features of social currents that are likely to shape the direction of future events’.

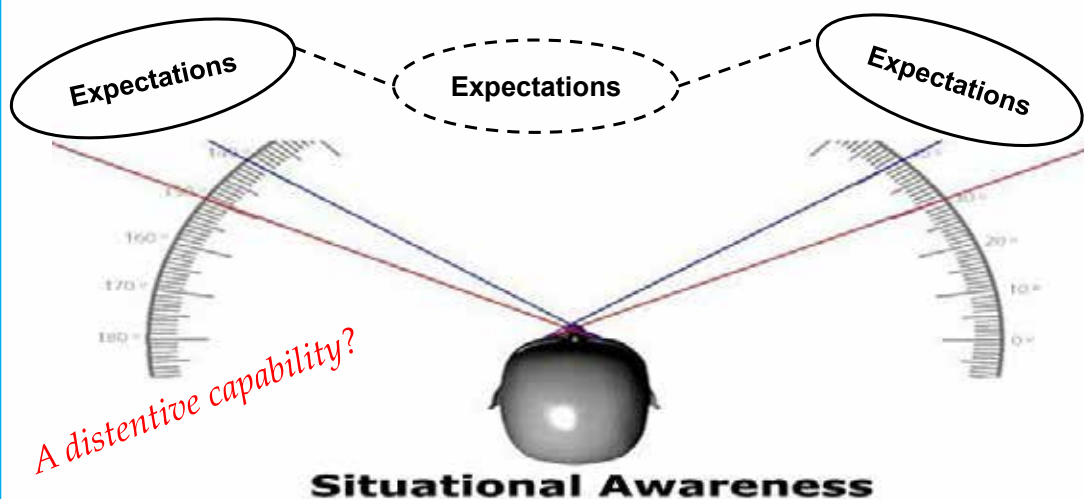
Alfred North Whitehead (1967, p.89)



University of the West of England

bettertogether

Connecting the past, present, & the future



University of the West of England

bettertogether

The foresight analytic process

Task oriented analytic process

- I. Framing
- II. Scanning
- III. Forecasting
- IV. Visioning

Foresight process is less linear and more recursive

- **Tools:** Scenario planning, business war-gaming, Value chain analysis, trend-spotting, competitive intelligence, technology forecasting & roadmapping,



University of the
West of England

bettertogether

The organising logic of foresight practice

- A systematic learning-based dimension to understanding the business environment and its effect on organizations

Under different environmental conditions

- Actions and practices adopted by firms will differ
- Institutional environment shapes firms actions



University of the
West of England

bettertogether

Theoretical lens: Perceptual learning

- Relatively long lasting changes to an organisms perceptual system that improves its ability to respond to its environment and are caused by the environment
- Organisms perceive and react to stimuli from their environment through leaning rather than maturation
- For a review, see Gibson, 1999.

Making sense of the future: P-Learning

We examined how our conceptualization of strategic foresight practices in organizations are affected by the Two distinct element of the environment

- Competitive environment
- Institutional environment

Our aim is to examine the factors that impede or support SME's engagement with flexible and appropriate foresight practices

Competitive environ. on P-learning practices

- ❑ Technological change and dynamism
 - Identifying weak signals and knowing when to act
 - Investment in foresight systems
 - Developing peripheral vision

Hypothesis 1:

SMEs are more likely to participate in perceptual learning practices when they operate in competitive markets characterized by higher levels technological dynamism than lower levels.

Hostile competitive environ. on P-learning practices

- ❑ Characterized as having very high competitive intensity
 - associated with firms resorting to price wars
 - firms that compete in hostile environments are more likely to invest in building the capabilities associated with well-integrated perceptual learning practices

Hypothesis 2:

SMEs are more likely to participate in perceptual learning practices when they operate in competitive markets characterized by higher levels hostility than lower levels.

Institutional Environ. on P- Learning practices

- ❑ Organizational structures and practices as being shaped by a variety of a set of rational laws, rules, or conventions
- ❑ Define the rights and processes for social interactions
- ❑ Activate the schema that individuals adopt and the goals that actors pursue

Integrating foresight practices

- ❑ **Cognitive pillar** provides the intellectual milieu surrounding these practices
- ❑ **Regulatory pillar** provides direct support from government and its agencies to encourage the adoption of these practices as part of its business development and economic growth agendas.

Cognitive pillar and Regulatory pillar

Hypothesis 3:

SMEs are more likely to participate in perceptual learning practices when they operate in contexts characterized by higher levels of shared social knowledge about these practices (cognitive institution) than lower levels.

Hypothesis 3:

SMEs are more likely to participate in perceptual learning practices when they operate in contexts characterized by higher levels of governmental support for these practices (regulative institution) than lower levels.



University of the
West of England

bettertogether

Data and methods

- We undertook a survey of SMEs in one region of the UK, the southwest of England, in the summer of 2014
- Those having fewer than 500 employees, rather than the lower limit of 250 employees adopted by the European Commission
- Database containing publically available information on employment size and turnover as well as listing key members of the top management teams and the firms' contact addresses.
- 363 firms met the employment size criteria from this database.



University of the
West of England

bettertogether

- ❑ Response rate of 24 percent.
- ❑ In terms of employment size
 - 5 % were micro firms with under ten employees , 12 % had between 10 and 46 employees, 14 percent had 50-99 employees, 39 percent had 100-249 employees, 31 percent had 250-499 employees.
- ❑ Responses were dominated by manufacturing (33 percent). Others consisted of transport, construction, utilities 15 %, business, technical and financial services 15%, and retail 17%

Measures

- **Control Variables.**
- Age as the number of years since founding
- for size we use a measure of the number of employees. measure of income with a log transformation dummy variables to capture the effects of industry sector difference.
- **Models.** We estimated the effect of the environmental measures on a firm's perceptual learning orientation utilizing a hierarchical regression in SPSS.
- Given our relatively small sample size, we addresses sensitivity by using bootstrapping with 1,000 iterations as a method to control for the effect of any variance or bias in the standard errors

Principal Component Analysis					
Survey Items	Perceptual Learning Orientation	Technological Dynamism	Perceived Hostility	Cognitive Institution	Regulatory Institution
Seek Broad Consensus	.848				
On-going and Inclusive Processes	.837				
Have Flexible Processes	.708				
Create Mechanisms for Staff Interaction	.624				
Encourage Outlier Opinions	.619				
Organize Scenario Workshops	.602				
Dominant Technology		.731			
Business Concept		.746			
Changes in Production Process		.689			
Technology Change Opportunities		.752			
Impacts of Technology Change		.761			
Business Models		.591			
Severe Price Wars			.804		
Pressure on Profit Margins			.796		
Competitive Intensity			.789		
Analyze Data				.875	
Use of Forecasting Techniques				.807	
Unstructured Thinking				.737	
Use of Management Science Techniques				.717	
Scenario Planning Approaches				.659	
Government Sponsor Support Network					.864
Business Support Agency Support					.863
Government Organizations Assist					.726
Government Contracting Process					.655
<i>Chronbach's Alpha</i>	.849	.78	.75	.854	.80

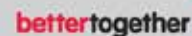
Results

- The correlations among the independent variables presented are modest.
- For parsimony in our models, we restrict the number of control variables where these are significantly highly correlated and where they result in high levels of multicollinearity.
- We assessed the effects of multicollinearity on the variables retained in our models by examining the Variance Inflation Factors (VIF) for all variables.
- The highest VIF value is for the control variable of the number of employees, at 1.26 and age of the firm at 1.24.
- Further, we examine the condition indices for each independent variable.

Correlation matrix

	Age	Employees	Business & Prof. Services	Technological Dynamism	Hostility	Cognitive Institution
umber of Employees	.366***					
usiness & Professional Services	-.127	-.013				
chnological Dynamism	-.083	.122	.090			
ostility	-.145	.081	.026	.205+		
ognitive Institution	-.031	.187+	-.130	.185+	.011	
egulative Institution	.009	-.062	-.022	-.015	.015	.000

***p<.000; *p<.05; +p<.1 (2-tailed). N=87



Results

To test our hypotheses:

- We utilize a hierarchical multiple regression analysis.
- The baseline model containing the control variables (Model 1) is significant (Adjusted R² .185, p <.05).
- We then model the measures for the competitive environment (Model 2) and the institutional environment (Model 3) separately before combining them in the full model (Model 4).



Results

- For each of the models the changes in R^2 are significant, demonstrating that each of the two environments has an effect on the uptake of perceptual learning practices.
- The change in R^2 for the full model, Model 4 (change in R^2 .145, $p < .01$; and Adjusted R^2 .292, $p < .01$) indicates that the full model is significantly better fitting than the baseline.



University of the
West of England

bettertogether

Regression Results: P. Learning Orientation

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Constant	1.088* (.481)	1.114* (.450)	1.156** (.428)	1.165** (.419)
Age	-.419** (.135)	-.381** (.129)	-.372** (.119)	-.343** (.119)
Employees	.117 (.087)	.077 (.088)	.054 (.087)	.027 (.084)
Business & Professional Services	-.624+ (.357)	-.686+ (.375)	-.503 (.356)	-.573+ (.347)
Competitive Environment				
Technological Dynamism		.289*** (.090)		.245** (.090)
Hostility		-.035 (.104)		-.019 (.103)
Institutional Environment				
Cognitive Institution			.308*** (.084)	.265** (.090)
Regulative Institution			-.016 (.110)	-.015 (.100)
Adjusted R2	.147**	.230**	.234**	.292**
Change in R2		.083**	.087**	.145**

*** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$; + $p < .1$ (2-tailed). Results based on 1000 bootstrap samples. Standard errors in parentheses.



University of the
West of England

bettertogether

Hypothesis 1- empirical support : Under conditions of higher technological change and turbulence (high scores on this variable) SMEs would engage in more systematic and well-developed practices to embed and utilize their capabilities for perceptual learning to understand future trends

Hypothesis 2- is not supported: Thus, predicted increasing levels of environmental hostility is not associated with higher levels of perceptual learning activities.

Hypothesis 3-Supported: Shared social knowledge or ways of thinking that support futures practices, would lead SMEs to adopt more complex perceptual learning practices.

Hypothesis 4-Not supported: Increasing levels of government support is not associated with higher levels of perceptual learning activities

Conclusions and Implications.....

- A nuanced understanding of the relationship embeddedness and how firm's actions may be linked to the cognitive milieu in which they operate.
- Corporate foresight practices likely to increase in firms
- The cognitive milieu is important for promoting change such that firms may adopt such practices.
- From a policy prescription perspective-perhaps more emphasis should be placed by governments not to supporting ever increasing business support services.

Китай в 2025 году: ландшафт исследований и инноваций (тренды и сценарии)

Эпаминондас Кристофилопулос,
руководитель подразделения.
E-mail: epaminondas@help-forward.gr
Греческое подразделение проекта
«Миллениум»; Praxi Network, Греция



CONTENTS



- Introduction - methodology
- China
- Trends Analysis & Evaluation
- Cross Impact Analysis (CIA)
- And the Future is
- Scenarios

“ Change is the only constant:
No man can step in the same river twice ”
Heraclitus, Greek Philosopher



CHINA



- Today China is the second biggest economy after USA, and is expected to become the largest economy by mid-century.
- What is however more interesting, especially in China, is the an on-going structural change of the national economy, based on a **shifting from** low-labor manufacturing, to
 - services,
 - internal consumption and
 - production of high tech products.

This transformation of the Chinese economy is on-going and stills remain to be seen whether China will manage to become a global actor in added-value high tech products.

Will China lead? Or will it follow?

INTRODUCTION



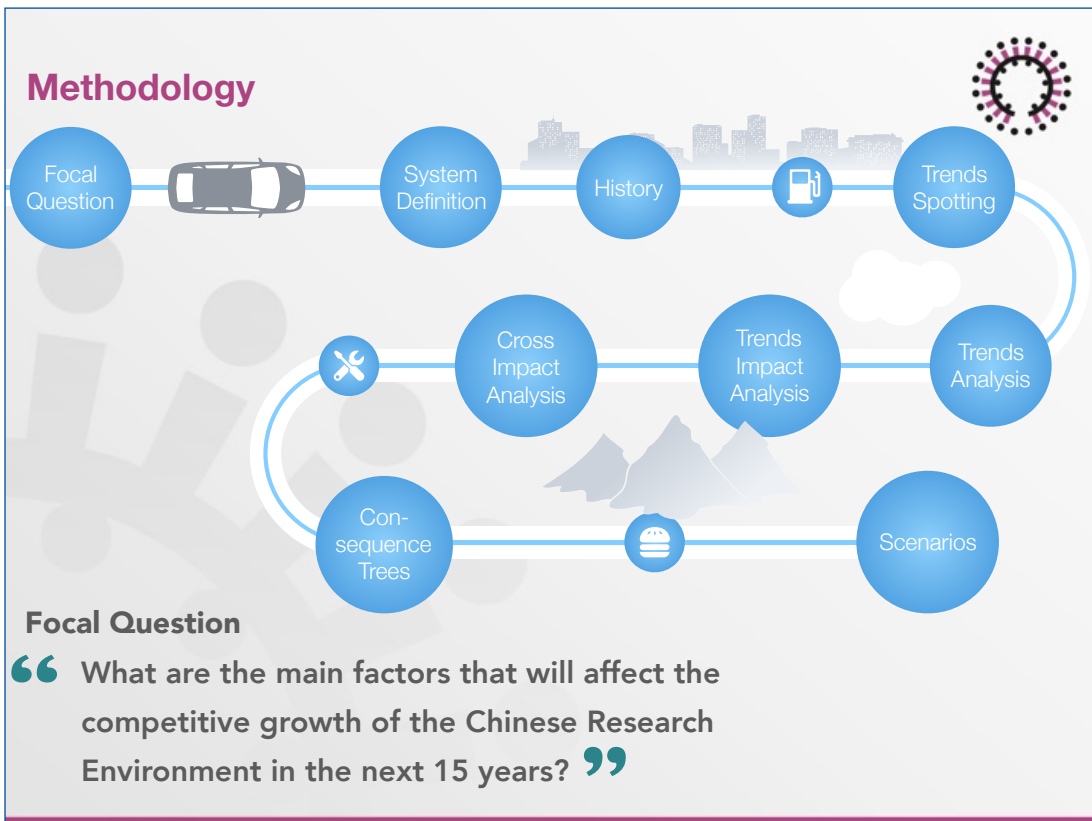
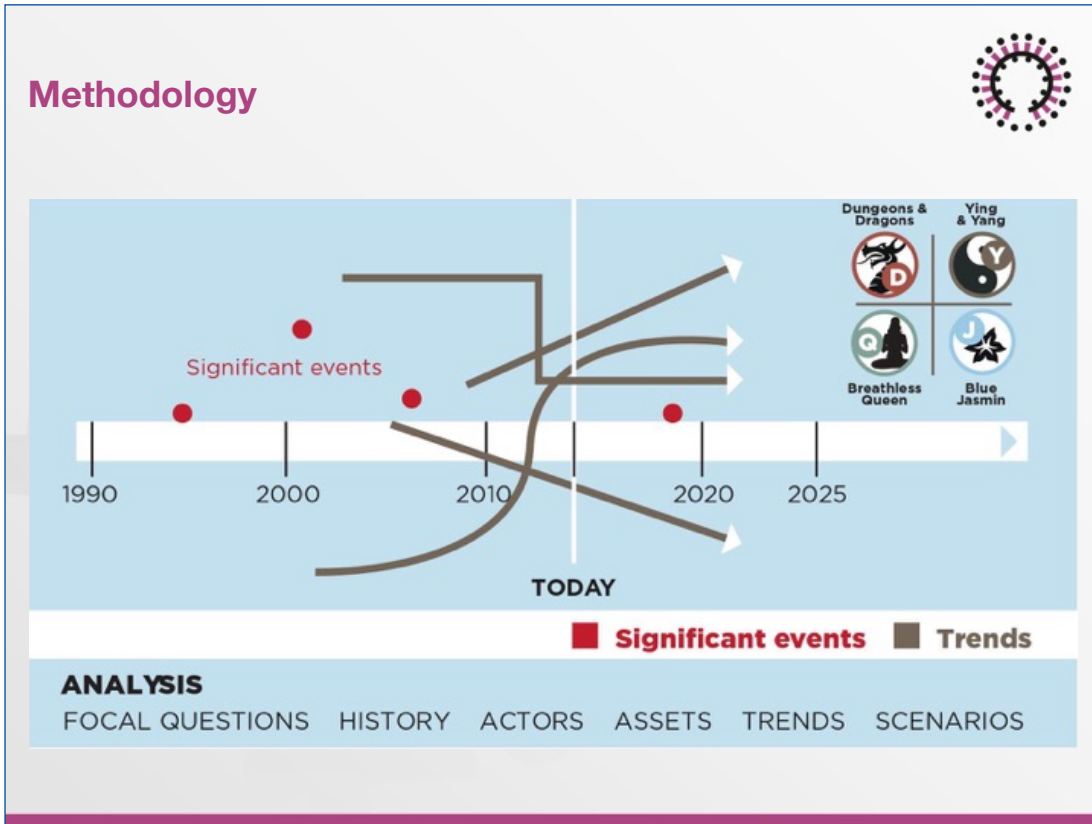
Client: European Commission, [DRAGON-STAR](#) Project (FP7)

Task Implementation : Jan 2014 - May2015

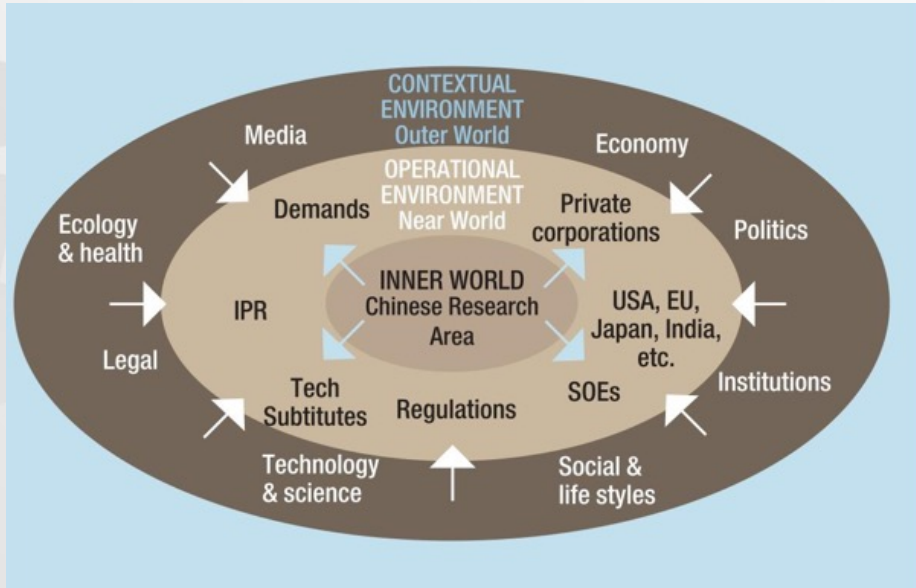
Final Deliverable : China 2025: Research & Innovation Landscape



DRAGON | STAR



Stakeholders Analysis



8

Trend Spotting - Evaluation & Analysis



- Desktop Analysis & Media Scanning (blogs, newspapers, websites)
- Delphi Study (41 replies, global participation – 50% from China)
- Crowd Sourcing (*using the CoTunity tool*)

Section 1: What will affect the research in China by 2025

This section of the questionnaire includes a selection of 16 drivers that will possibly affect the research in China until 2025. Please rate the importance of these 16 drivers, it will only take 2 minutes!

If you think that we have missed an important driver please send your comments to: epaminondas@help-forward.gr

1. Economy. A stable GDP increase will support the growth of the Chinese Research by 2025?*
Please rate the importance of this driver.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

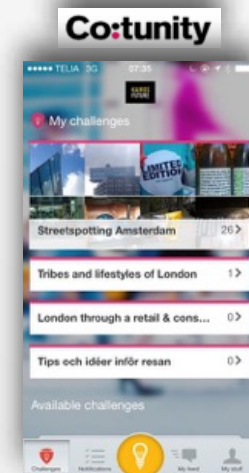
not important at all ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ extremely important

2. Framework Conditions. For the growth of Research in China by 2025, it is important the Government to provide financial support and to implement a sufficient regulatory framework.*
Please rate the importance of this driver.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

not important at all ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ extremely important

3. Private R&D investment. For the growth of Research in China by 2025, it is important to have strong investment on R&D by the private sector in China.*
Please rate the importance of this driver.



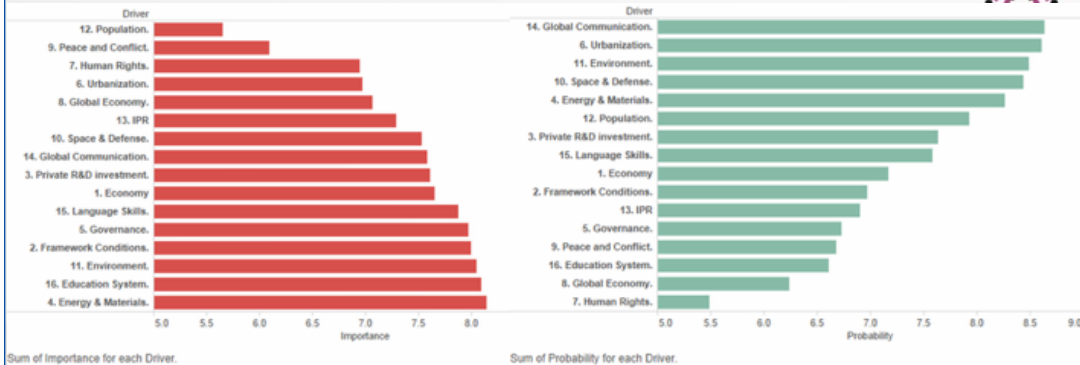
9

Trend Spotting - Evaluation & Analysis

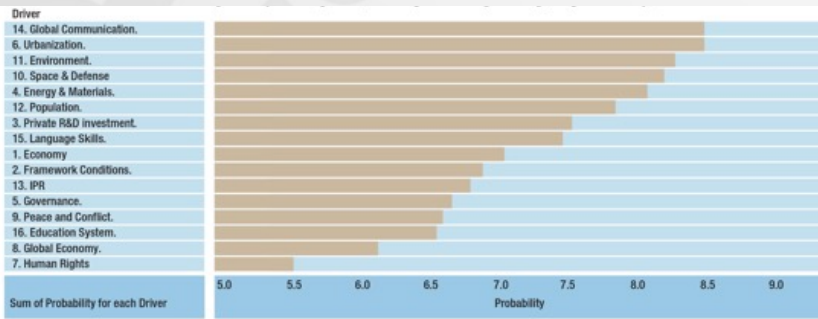
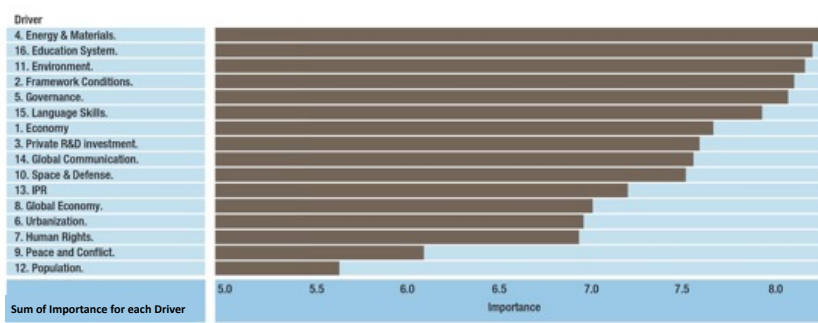
16 trends that will shape Chinese Research by 2025

- 01 Economy. China will enjoy strong GDP growth until 2025.
- 02 Framework Conditions. The Government will provide sufficient financial support and will implement an efficient regulatory framework for research.
- 03 Private R&D investment. The private sector in China will invest more on R&D by 2025.
- 04 Energy & Materials. The need for more energy from other sources beyond coal (e.g. from renewables and nuclear) and the need for resources (e.g. alternative raw materials) will strongly increase in China by 2025.
- 05 Governance. China will enjoy a stable governance and peaceful society by 2025.
- 06 Urbanization. The urbanization process in China will continue to grow strongly until 2025.
- 07 Human Rights. In the years to come, China will see a greater openness and improvement of human rights.
- 08 Global Economy. The global economy is expected to grow steadily until 2025.
- 09 Peace & Conflict. A peaceful regional cooperation will support the growth of the Chinese Research by 2025.
- 10 Space & Defense. The space exploration efforts and the development of defense technologies will substantially increase by 2025.
- 11 Environment. The intensity of the local environmental problems (e.g. atmospheric pollution, contaminated water) and the global environmental implications (e.g. climate change) will increase by 2025.
- 12 Population. The Chinese population will continue to increase by 2025.
- 13 IPR. The IPR regulations will be further modernized and the IPR enforcement will continuously improve in China by 2025.
- 14 Global Communication. The world will become more interconnected and new communication technologies will allow the stronger interaction and cooperation of the Chinese researchers with their global counterparts by 2025.
- 15 Language Skills. The language skills of the Chinese researchers will substantially improve by 2025.
- 16 Education System. The Chinese education system (primary/secondary/higher) will be radically modernized and upgraded by 2025.

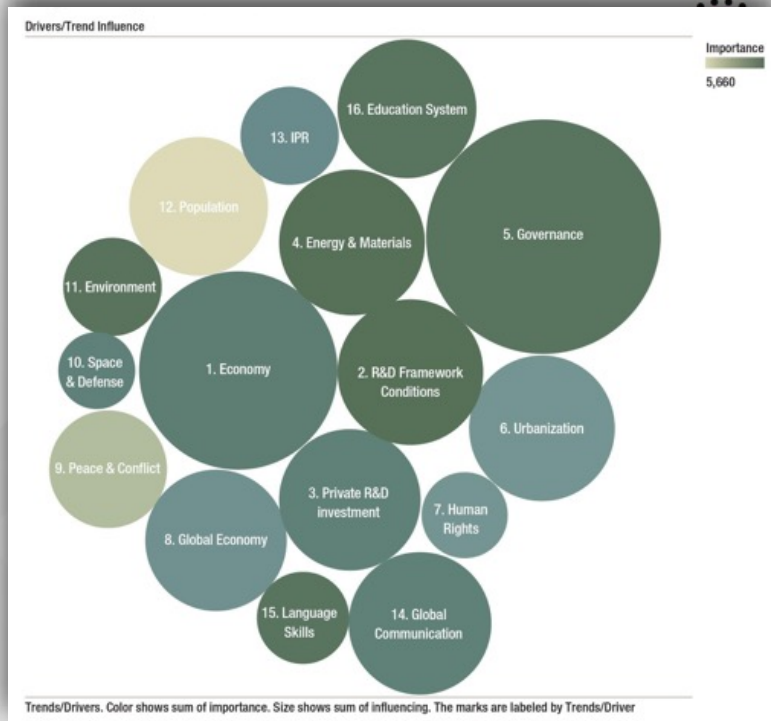
CHINA TRENDS ANALYSIS



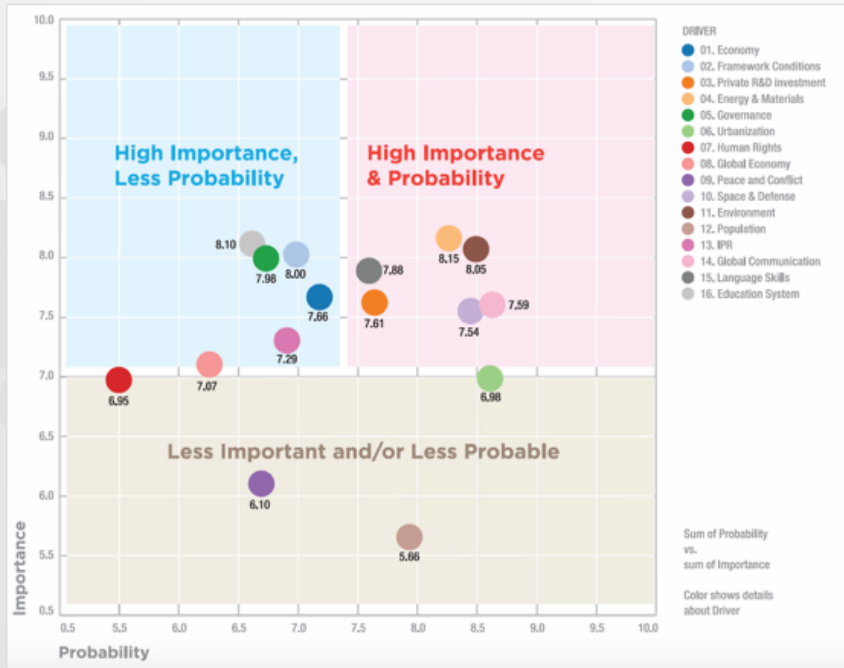
CHINA TRENDS ANALYSIS



Trend Spotting - Evaluation & Analysis



CHINA TRENDS ANALYSIS



Main Certainties & Uncertainties



Wild Cards

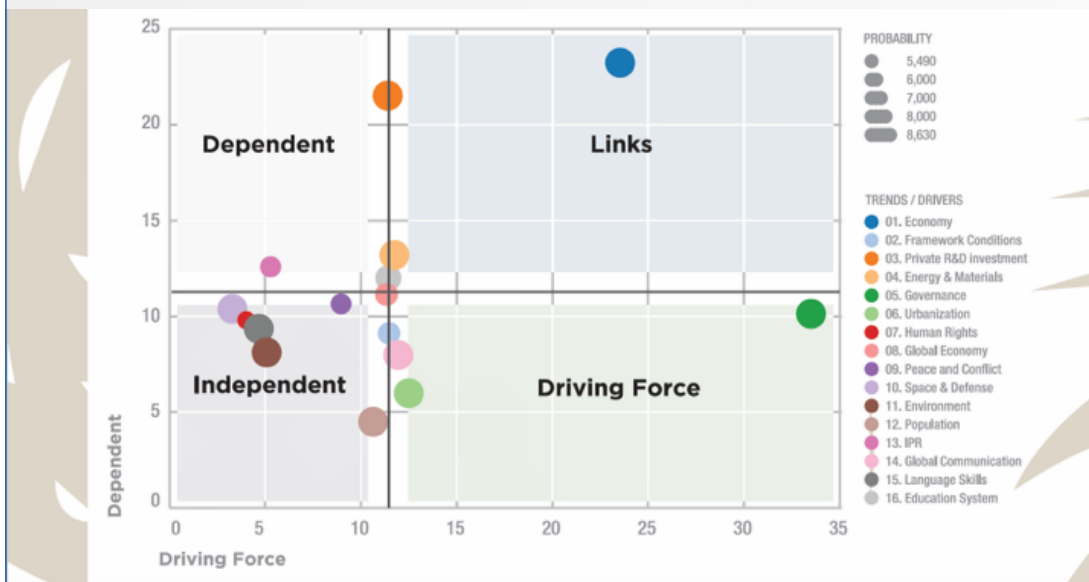
Wild cards are events that could cause a sudden and rapid radical change. These wild cards are very improbable, because if they occur will change the world as we knew it.

For example:

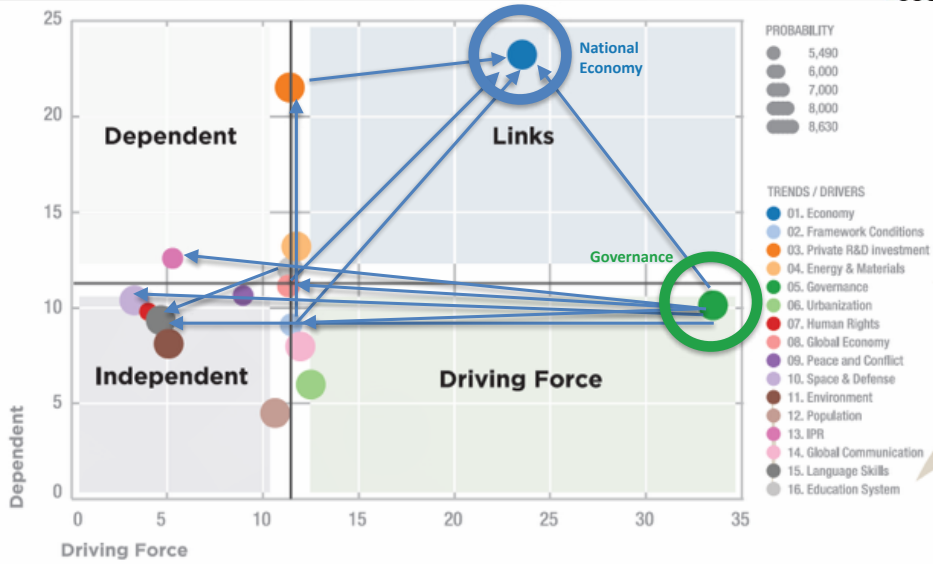
- A **brief military conflict** in the **South–East Chinese Sea** will stop foreign investment, will shift research funding and focus on defense technologies and will stop bilateral cooperation.
- A **nuclear accident** might change the current governmental planning for several new nuclear plants in the years to come.
- A **massive domino social unrest** in the country fueled by poor economic performance, and poor civil rights will radically change the governance model.
- A **collapse of the booming property market** will cause financial crisis and anger between middle class.



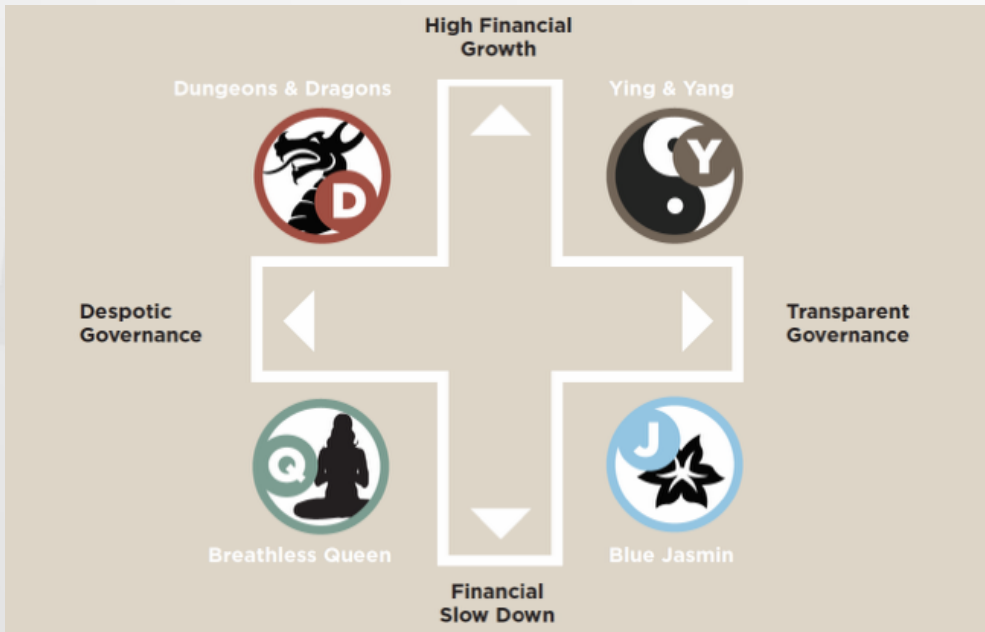
Cross Impact Analysis (CIA)



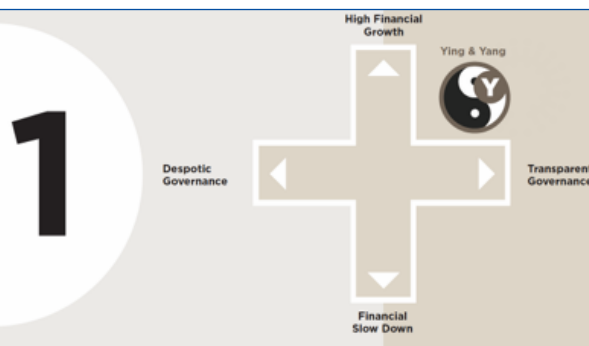
Cross Impact Analysis (CIA)



4 Scenarios



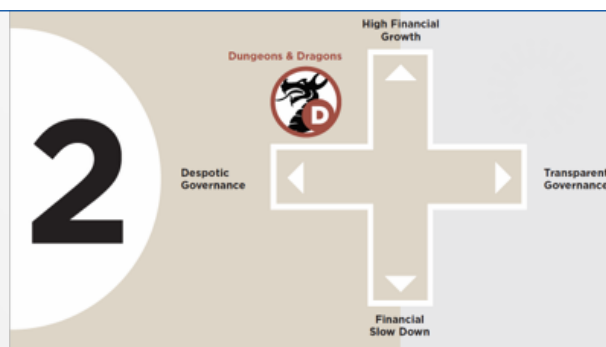
Ying & Yang



Scenario at a Glance: The Chinese government under president, Xi Jinping enacted in 2015 substantial reforms to promote transparency in governance and the judicial system, inviting, greater participation of the public in local governance. The economy is flourishing and it is now based more on internal consumption, services and high tech exports.

Coinciding with moves towards greater transparency, China has emerged as global leader in its investments for R&D. It now boasts the largest amount of public and private R&D investment as a percentage of GDP, and hosts two Nobel Prize winners in Chemistry and Medicine.

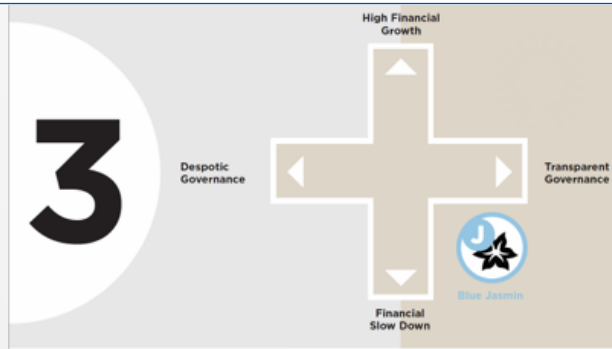
Dungeons & Dragons



Scenario at a Glance: The Chinese government under president, Xi Jinping has started in 2015 substantial reforms towards greater transparency and social balance. However it was proved impossible to circumvent the barriers erected by conservative elements within the CCP. A new president was elected in 2018, driving the country in the opposite direction.

The new authoritarian governance has managed to maintain high growth rates due to, as well as cost innovations, innovations in ICT, defense, space, and transport technologies.

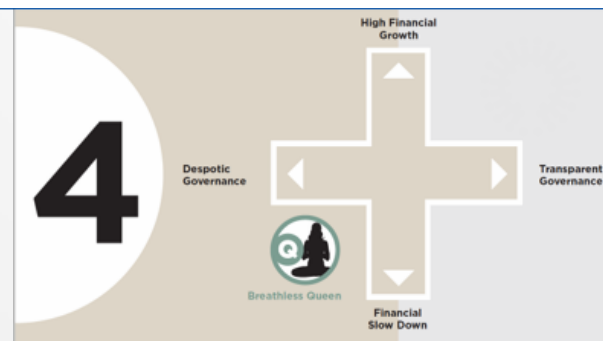
Blue Jasmin



Scenario at a Glance: The Chinese government under president, Xi Jinping has started in 2015 substantial reforms in the transparency of governance and the judicial system, that were further enforced with the support of a dynamic urban middle class. Mr. Jinping has received a popular support by the CCP and the public and was re-elected in 2018, however the huge amount of public debt (of central and regional governments) and the global “Rare Earth Metals crisis” of 2022, have stagnated the Chinese economy.

Nevertheless, Chinese research is thriving driven by the substantial reforms in the National research system that initiated in 2017 and by many international research cooperations, especially in the fields of alternative materials, biotechnology and health.

Breathless Queen



Scenario at a Glance: China emerges as a ‘fragile’ superpower, which can be likened to the Soviet Union of the 80s. The shortsighted and insufficient financial reforms have curtailed the growth rate to below 3%, fueling several social side effects. Social unrests led by the middle-class and ethnic minorities are creating a great deal of unrest in the Chinese society.

The old-fashioned research system has limited funds and cannot follow the advances in space race, energy or biotechnology.

And the future is



This first scoping process, was important to identify and study a first set of factors, but also through the online questionnaire has initiated a discussion with a broader group of experts.

Some initial outcomes could be kept by this first analysis, and could support some first assumptions for the Future of Research in China by 2025:

- A strong Government Policy and Investment will continue to guide the research, but will also limit it, unless important framework changes are going to take place. In the case of social unrest, the research will also be affected. Moreover, the governmental policies in areas like Foreign Relations and the Space race, is expected to put some focus on defense/ space related research.
- The expected Growth of National and Global economy will also support the research, however more financial risks are expected to affect and slow the development of the research environment.
- The quest or resources and the environmental problems (local and global) will continue to be an important driver, and we could safely expect new technologies on alternative materials, new-generation nuclear plants, as well as on renewable energy.



[More Detail](#)

China 2025: Research & Innovation Landscape

By Epaminondas Christofilopoulos, Stavros Mantzanakis

Paperback: \$18.99

Ships in 3-5 business days



The current report aims to produce plausible versions of the future for the research and innovation environment in China in 2025. The overall work was structured around a single focal question:... [More >](#)

Add to Cart



www.certifiedfuturestrategist.com

ICFS

INTERNATIONAL CERTIFIED FUTURE STRATEGIST

Our aim is to develop a tailored education program with the objective of leading to International Certified Future Strategist (ICFS) and a new job category in Europe. The programme is run by business professionals from five European countries with more than 15 years of experience each in the fields of future studies and strategy.

ABOUT THE PROGRAMME ▾ PARTNERS ANNOUNCEMENTS CONTACT

NEWS

SAVE YOUR SPOT IN THE 2016 ICFS COURSE

You can now sign up for the 2016 ICFS course that will start on January 2016. The 12-day course will focus as usual on environmental analysis, scenario, vision, and strategy building. The ICFS is composed of four modules and taught by international business professionals with extended experience in the field....

ANNOUNCEMENTS

SEVEN PARTICIPANTS ARE NOW OFFICIALLY CERTIFIED

We are happy to announce that seven participants of the ICFS 2015 programme already have obtained the certificate that entitles them as International Certified Future Strategists. The certification has been designed and is audited by ExMi of Sweden. Congratulations to all of them! Hope for more coming. Do you want to know more about the... www.certifiedfuturestrategist.com

International Certified Future Strategist
Lifelong Learning Programme



www.phemonoe.eu

Phemonoe Lab Group

Phemonoe Lab

@phemonoelab

@PhemonoeLab

Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России до 2040 года: вопросы методологии

Александр Чулок, заместитель
директора Международного научно-
образовательного Форсайт-центра.
E-mail: achulok@hse.ru
ИСИЭЗ НИУ ВШЭ





Outline

- Foresight and challenges: changing environment
- Russian Foresight and STI system: reaching “critical mass”
- S&T Foresight 2040: tasks and key steps

Higher School of Economics, Moscow, 2015

2



Outline

- **Foresight and challenges: changing environment**
- Russian Foresight and STI system: reaching “critical mass”
- S&T Foresight 2040: tasks and key steps

Higher School of Economics, Moscow, 2015

2

Modern approaches to S&T foresight must meet new S&T policy requirements

Current economic policy agenda

- Global crisis → oil prices, exchange rate, inflation
- Increasing geopolitical tension
- Substitution of import

Global trends

- Emerging new technology wave
- Growing role of convergent technologies
- Digitalisation of production
- Changing value chains
- Changing nature and mechanisms of innovation
- Growing role of interdisciplinary and international research
- Network economy → radical transformation of traditional markets («b2b», «b2c») and emergence of new ones (including «c2c»); new labour market
- Radically changing consumer behaviour

Does Russian S&T policy have a strategic agenda?

Higher School of Economics, Moscow, 2015
3

Term “Foresight” becomes more and more popular in Russia...

Number of publications on Foresight in Russian journals

Year	Number of publications
2004	2
2005	2
2006	4
2007	24
2008	40
2009	46
2010	62
2011	92
2012	131
2013	172
2014	209
2015	114

Source: www.elibrary.ru

- Rapid growth of so-called “Foresight sessions”
- Foresight clubs, meetings, seminars, fleets, etc.
- Raise of long-term oriented initiatives
- Scope of Foresight exercises is getting wider

We have “critical mass” for national S&T Foresight system

Higher School of Economics, Moscow, 2015
4

Outline

- Foresight and challenges: changing environment
- **Russian Foresight and STI system: reaching “critical mass”**
- S&T Foresight 2040: tasks and key steps

Higher School of Economics, Moscow, 2015
2

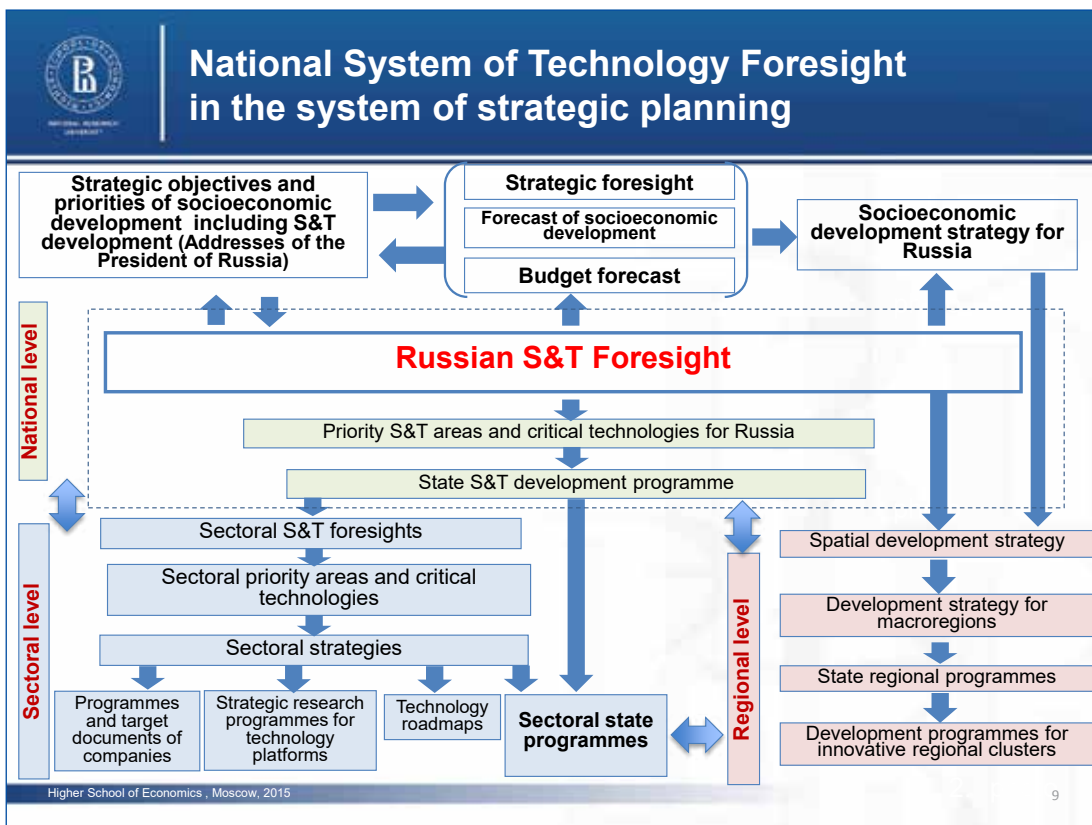
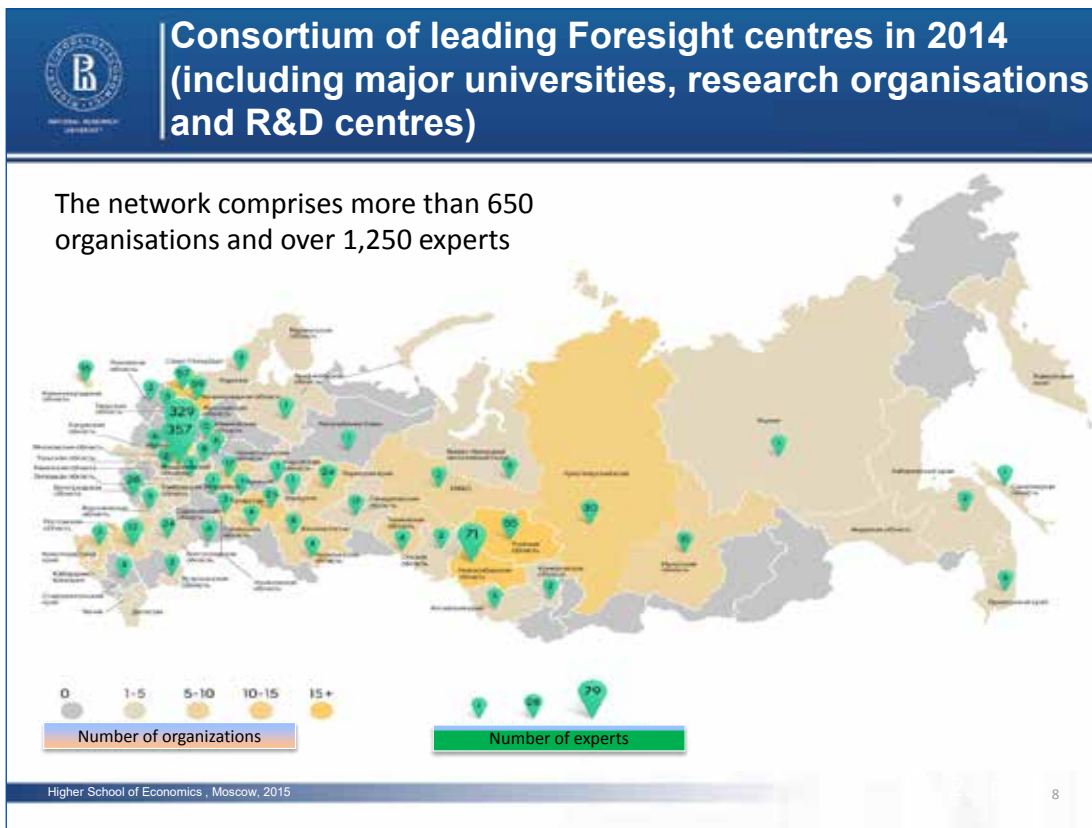
Rapid growth of Foresight studies at sectoral level creates platform for integration with national and regional Foresight systems

The diagram illustrates the development of foresight studies from 2006 to 2015 across four levels:

- Federal level:** Includes S&T Foresight 2025, S&T Foresight 2030, National Foresight system, Critical technologies (national), Foresight for nanoindustry markets, STI priorities for natural resources, Demand for future skills, Foresight for civil society, Foresight for ICT and mass-media 2030, Critical technologies (national), and S&T Foresight 2040.
- Regional level:** Includes STI priorities for Bashkortostan, STI priorities for Moscow, STI priorities for Samara, Tomsk innovation infrastructure, STI priorities for Tula, Regional Foresight (education), and Foresight for National universities (5/100).
- Sectoral and corporate level:** Includes Roadmap for power engineering equipment, Sectoral roadmaps for new materials (space, aircraft, nuclear energy), Roadmap for medicine & pharmaceutical industry, Roadmap for water purification, Roadmap for composite materials, Roadmap for LED manufacturing, Roadmaps for energy efficiency, Roadmaps for oil & gas sector: upstream & downstream, Roadmaps for technology platforms, Programmes of innovative development of state-owned companies: priorities, roadmaps, technology audit, et al., Roadmap for space navigation, S&T Foresight for aircraft sector, Foresight for shipbuilding, Concept of a roadmap for automotive industry: FCV, Regional clusters, Sectoral Foresight systems, Roadmaps for aviation, and Critical technologies (sectoral).
- Foresight infrastructure:** Includes Software – Interaction with expert network, Online database on global technology trends, and Software – Interactive technology roadmaps.

Timeline: 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015

Higher School of Economics, Moscow, 2015
5



Форсайт и научно-техническая и инновационная политика

Basic requirements for S&T Foresight projects

Obligatory	Additional
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Time horizon: at least 10 years ✓ Participatory: Involvement of all categories of stakeholders (representation of each side has to be not less than 10%) ✓ Criteria for experts: <ul style="list-style-type: none"> - publications in peer-reviewed international journals, the citation index is not below the world average level - patents on the relevant technological areas - co-nomination by at least three other experts ✓ Number of involved experts: not less than 100 for national projects and at least 50 for sectoral / problem-oriented projects ✓ Methodology: <ul style="list-style-type: none"> - combination of evidence-based, creative, interactive and expert methods - wide evidence base (Russian and foreign Foresight projects) ✓ Decision making support: <ul style="list-style-type: none"> - presence of practical recommendations for the use of the results in the political decision making process 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ High competence of the project team in the field of Foresight, certified by leading international Foresight centers and reviews of previous customers of Foresight projects ✓ The verification of the methodology and results with international experts selected by the following criteria: <ul style="list-style-type: none"> - the number of publications on Foresight in peer-reviewed journals is at least 10 in the last 5 years - citation index is not less than the average for the field of Foresight ✓ The linkages between the logic of the project and global challenges, risks and threats ✓ Inclusion of key national and regional strategic documents into the information database ✓ Dissemination of results through publications, presentations, information materials, etc.

Higher School of Economics, Moscow, 2015
10

S&T Foresight 2030 results are based on combination evidence-based, creative, interactive and expert methods

Priority S&T areas

More than 150 global trends in the economy, science, politics and society

Key sectors of the economy

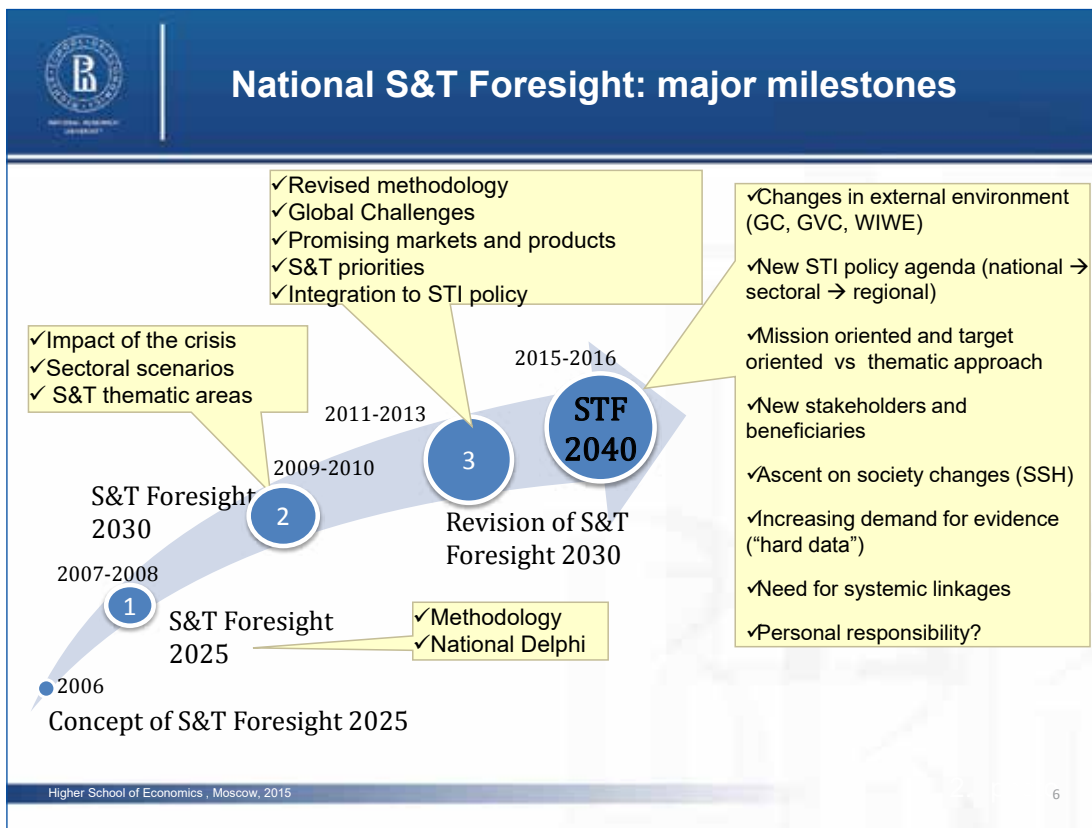
Assessment of effects and most relevant timeframes for challenges and windows of opportunity

Publications

Characteristics of more than 80 prospective markets and 250 product groups

More than 1,000 specific priority R&D tasks

11



- ### Outline
- Foresight and challenges: changing environment
 - Russian Foresight and STI system: reaching "critical mass"
 - **S&T Foresight 2040: tasks and key steps**
- Higher School of Economics, Moscow, 2015 2

Hypothesis for S&T Foresight 2040

1. Moving on to a **new production paradigm** reflecting the accelerated, avalanche-like application of advanced production technologies and new materials
2. Radical **transformation of global value chains**: emergence of new ones (both product- and geography-based), “elimination” of certain traditional segments (e.g. middlemen such as retail), redistribution of profit margins between participants
3. Moving on from “knowledge-based” to “**action**” **economy**: growing roles of “system integrators” companies which provide turn-key solutions by quickly assembling them from the best available “component” technologies adjusted to match specific demand
4. Total **customisation and personalisation**: “consumer heaven” – quick and cheap adaptation of products and services to match customers’ particular requirements
5. Growing role of aspects related with **individuals, society, and the environment**, in the context of new emerging barriers hindering development of new businesses
6. Significant changes in the **employment structure** triggered by the move towards the new production paradigm, including information technology (artificial intelligence), biotechnology, and robotics
7. Emergence of a **new education model**: building “skills portfolios” based on expected demand by companies

Higher School of Economics, Moscow, 2015
11

S&T Foresight 2040 methodology: “Market pull”

Higher School of Economics, Moscow, 2015
12

S&T Foresight 2040 methodology: "Technology push"

- Searching through all major national and international foresights and forecasts
- Using data and text mining
- Research fronts
- Patents
- Validation with experts

Higher School of Economics, Moscow, 2015 13

S&T Foresight 2040: Models (analysing prospective markets – identifying scenario forks)

Higher School of Economics, Moscow, 2015 14



S&T Foresight 2040: structure

Functional structure

- Executive Summary
- Introduction
- Global trends (STEEPV+)
- Technology level and opportunities for Russia
- Science and technology (S&T) scenarios
- Foresight on subject areas
- Demand for labor force
- Recommendations on S&T Policy

Subject areas structure

Cross-sectoral technologies:

- ICT and cybersecurity
- New generation electronics
- Digital production and new materials
- Biotechnology
- Nuclear technology
- Space systems

Key industries / markets:

- Health
- Food
- Consumer Goods
- Recreation
- Media
- Environment
- Energy
- Transport
- Smart Infrastructure

Special cases:

- Security
- Emergent education technologies
- Emergent financial services



Thank you for your attention!

achulok@hse.ru

Научно-техническая и инновационная политика Сенегала на период до 2035 года: инклюзивное и устойчивое развитие

Рикардо Сейдл да Фонсека,
консультант по вопросам форсайта.
E-mail: r.seidl.fonseca@gmail.com
Австрия



STI in Senegal towards 2035: An Agenda for Inclusive and Sustainable Development - *conceptual proposal*

Dr.-Ing. Ricardo Seidl da Fonseca

International Academic Conference on Foresight and STI Policy

Moscow, 19-20 November 2015

STI in Senegal towards 2035

Basis of the project

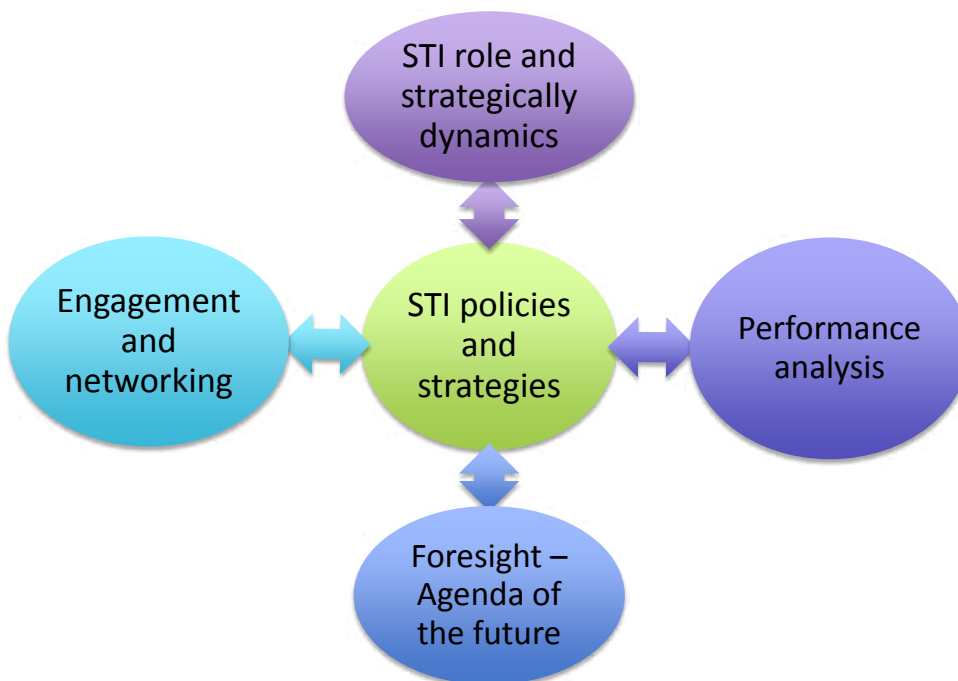
Main goal

Building a national STI system, sustainable and supportive to the economic, industrial, social and cultural progress of the country.

Main question

How to achieve leap-frog advances through the mobilization of local talents and international complementarities.

STI in Senegal towards 2035



STI in Senegal towards 2035

STI role and strategically dynamics

Determination of the historical, present and envisaged role of STI in a country:

- Sustainable development: the UN Goals
- Regional and country characteristics and realities: Africa and Senegal focus

Sustainable development – the UN goals

Sustainable Development goals



1. End poverty in all its forms everywhere
2. End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture
3. Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages
4. Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all
5. Achieve gender equality and empower all women and girls
6. Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all
7. Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all
8. Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all
9. **Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation**
10. Reduce inequality within and among countries
11. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable
12. Ensure sustainable consumption and production patterns
13. Take urgent action to combat climate change and its impacts
14. Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development
15. Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss
16. Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels
17. Strengthen the means of implementation and revitalize the global partnership for sustainable development

Sustainable development – the UN goals

Inclusive and Sustainable Industrial Development - ISID

SDG Goal 9 acknowledges that **industry and industrialization are the main drivers** of sustained economic growth, environmental sustainability and shared prosperity.

ISID ensures that:

- Every country achieves a **higher level of industrialization** in their economies, and benefits from the **globalization of markets** for industrial goods and services;
- **No-one is left behind** in benefiting from industrial growth, and **prosperity is shared** among women and men, urban and rural communities and large and small enterprises in all countries;
- Broader economic and social growth is supported within an **environmentally sustainable framework**, so that industrial expansion does not jeopardize the well-being of future generations;
- The **unique knowledge and resources of all relevant development actors are combined**, including those of the private sector and international financing institutions, to maximize the development impact of ISID.

Regional and country characteristics and realities

Country groupings in Africa

Middle-Income Countries (MICs) as classified by the World Bank. Total: 20	<i>Upper Middle Income:</i> Angola, Botswana, Gabon, Mauritius, Namibia, Seychelles and South Africa . <i>Lower Middle Income:</i> Cabo Verde, Cameroon, Republic of Congo, Côte d'Ivoire, Ghana , Kenya , Lesotho, Nigeria, São Tomé and Príncipe, Senegal , South Sudan, Swaziland and Zambia.
Least Developed Countries (LDCs)	Angola, Benin, Burkina Faso, Burundi, Central African Republic, Chad, Comoros, Democratic Republic of the Congo, Equatorial Guinea, Eritrea, Ethiopia, Gambia, Guinea, Guinea-Bissau, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Mozambique, Niger, Rwanda, São Tomé and Príncipe, Senegal, Sierra Leone, South Sudan, Togo, Tanzania, Uganda and Zambia.
Landlocked Developing Countries (LLDCs)	Botswana, Burkina Faso, Burundi, Central African Republic, Chad, Ethiopia, Lesotho, Malawi, Mali, Niger, Rwanda, South Sudan, Swaziland, Uganda, Zambia and Zimbabwe.
Small Island Developing States (SIDS)	Cabo Verde, Comoros, Mauritius, São Tomé and Príncipe, and Seychelles.

Regional and country characteristics and realities

The National Development Strategy *Plan Senegal Emergent (PSE)*

KEY FEATURES of PSE:

" To make Senegal An emerging country in 2035 with social solidarity and the rule of law "

Objectives:

- The structural economic transformation;
- The fight against poverty and inequalities;
- The improvement of Security and Governance;
- Focus on Human Development impact in the long term

- 5 Year Priority Action Plan 2014-2018
- Multi Ministerial Implementation Mode
- Designed for involvement of Development Partners and Private Sector
- Consultative Donor Meeting 24.25 Feb.2014 approved the PSE as ODA reference
- 6 Key Sectors, 17 flagship Reforms and 27 Projects

Senegal National System of Innovation (NSI)

National Strategy of Economic and Social Development 2013-2017
(Stratégie Nationale de Développement Economique et Social)
SNDES 2013-2017, 08 November 2012

AXIS 1 : Growth, productivity and wealth creation

- Promotion of other services and production sectors
 - **Research, Development and Innovation**

The strategic objectives to be followed are:

- i. **Promote Research & Development, through the progressive increase of the budget related to R&D and the strengthening of scientific cooperation South-South and North-South in R&D;**

- i. **enhance the research results by transfer of technology across the rural areas and realize the development of operational unities; establish a national system of scientific and technical information; facilitate the transfer of knowledge; and strengthen public and private partnerships.**

STI in Senegal towards 2035

Engagement and networking at STI system

Evaluation and measurement of actors' engagement and networking at a country STI system:

- UNIDO National System of Innovation Surveys

UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Objective and Results

The UNIDO NSI Surveys aims at analysing a country National System of Innovation (NSI), with respect to the internal relationships between, and within, principal Actors.

The main focus is on the strength and density of intra and inter linkages.

Their results are therefore a view of the system's structure and behaviour, and hence its efficiency in parts and effectiveness as a whole.

The OECD (1999) points out that the overall efficacy of the NSI is increasingly reliant on the science base, networking and collaboration.

UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Actors at the NSI Survey

- Government (GOV)
- Institutions Supporting Technical Change (ISTC)
- Medium- and High- Technology Industry (MHTI)
- Business Enterprises (BEs)
- Knowledge-Based Institutions (KBIs)
- Higher Education (HE)
- Research Institutions (RIs)
- Arbitrageurs (ARBs)
- Financial Institutions (FIs)

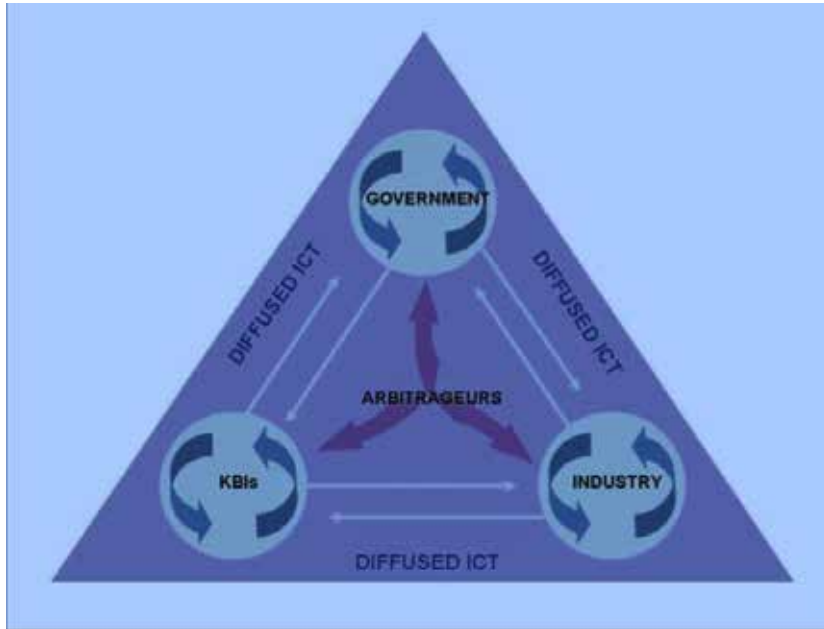
UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Dimensions analysed and reported

- Research Institution (RI) linkages with the production system and level of innovativeness of Business Enterprises (BEs);
- Actor importance and strength of inter-, intra-Actor linkages;
- Strength of inter-, intra-Actor linkages and level of innovativeness of Business Enterprises (BEs);
- Factor constraints on innovation;
- Policy instruments available for innovation promotion;
- Underlying factors of success of policy instruments in promoting innovation.

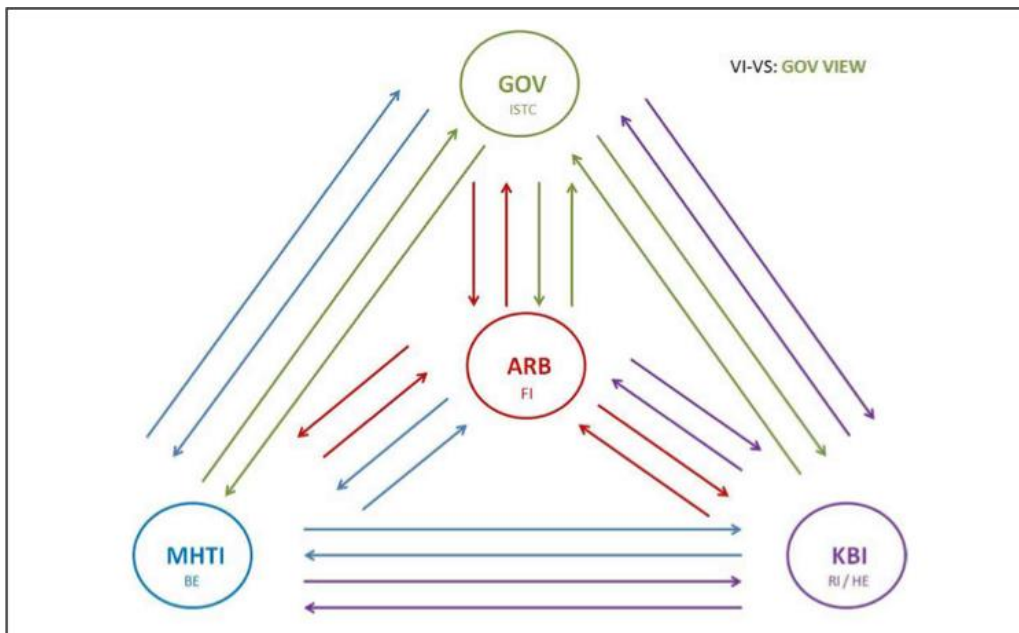
UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Triple Helix Type 4



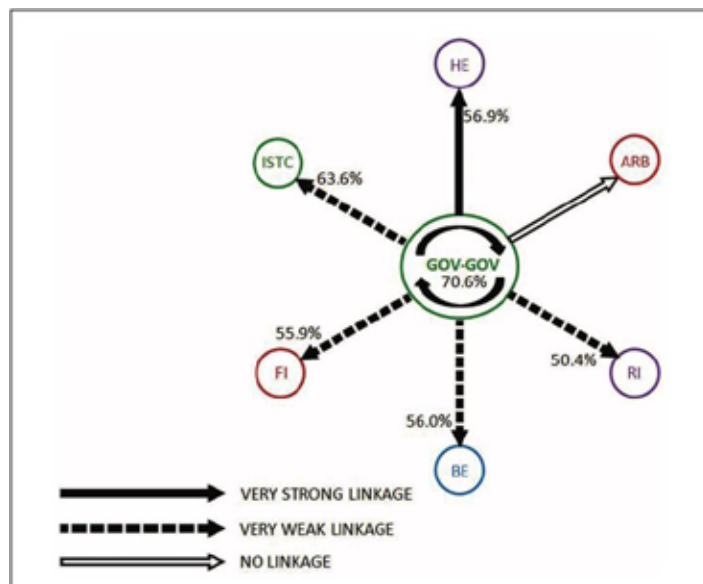
UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Actors' inter-linkages assessment



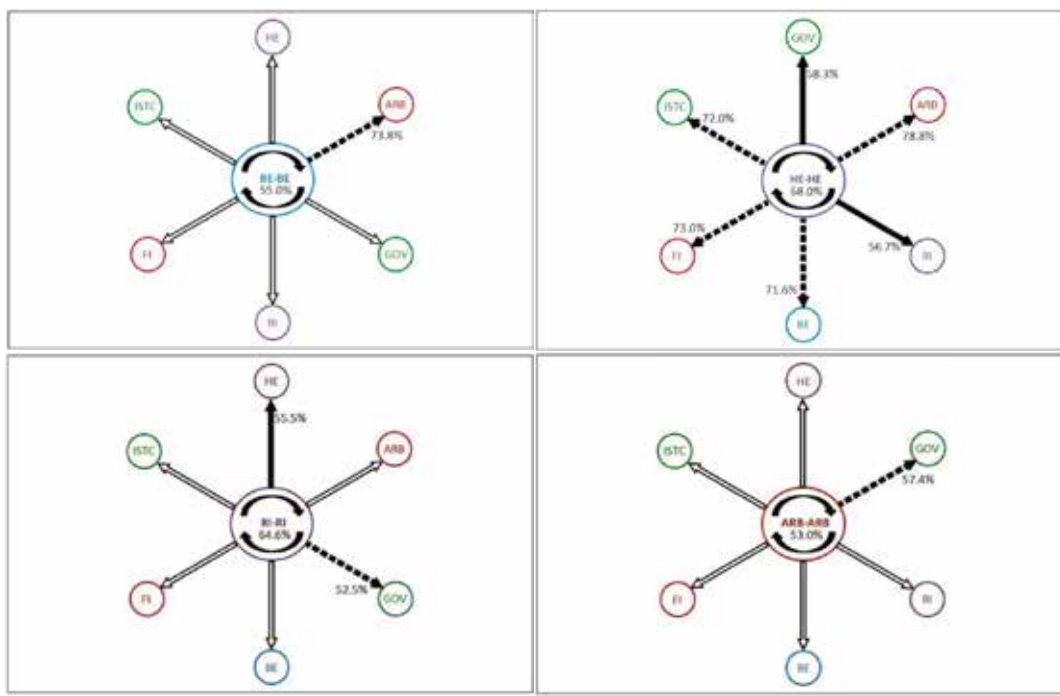
UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Actors' inter-,intra-linkages



UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Actors' inter-,intra-linkages



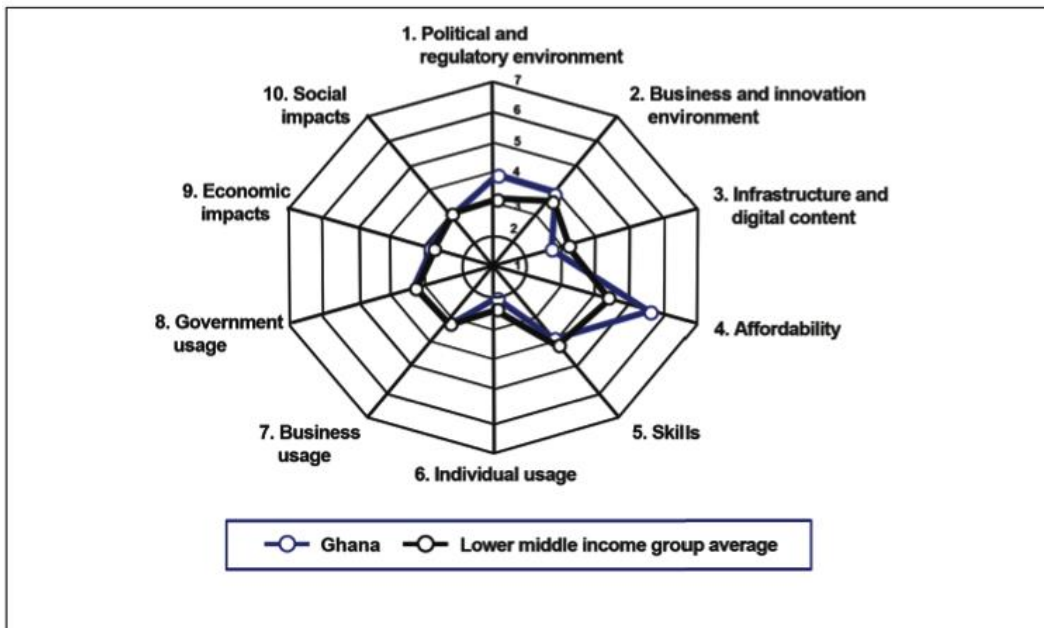
UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Country's Networked Readiness

Network Readiness Index	Pillars	
A. Environmental Subindex	1 st	Political & Regulatory Environment
	2 nd	Business & Innovation Environment
B. Readiness Subindex	3 rd	Infrastructure & Digital Content
	4 th	Affordability
	5 th	Skills
C. Usage Subindex	6 th	Individual Usage
	7 th	Business Usage
	8 th	Government Usage
D. Impact Subindex	9 th	Economic Impacts
	10 th	Social Impacts

UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Comparative Network Readiness for Ghana



Source: Dutta, S. and Bilbao-Osorio, B., eds. 2012. The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World. 10: 92-95044-33-9. Geneva: World Economic Forum.

UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Latent factors to barriers to innovation

Nr	Name of Factor	Variables
1	ICT Skills-Capability/ Capacity	Low rate of access to ICT
		Poor ICT capacity
2	Unsophisticated Markets	Lack of demanding customers
		Lack of innovative customers
		Lack of competition
3	Deficient Fiscal Policy	Lack of finance
		Lack of explicit policy support
4	Organisational Risks	Excessive perceived economic risk
		Organisational rigidities
		Hierarchical organisations
		Restrictive public/government regulations
5	Constrained Human Capital Resources	Lack of technically trained manpower
		Low quality of technically trained manpower
		Lack of information (Knowledge gap)

UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Latent factors to Policy Success

Nr	Policy instruments	Variables
1	Monetary and Fiscal support	Research grants
		Tax breaks
		Subsidised loans
		Donor funds
2	State legal support	Government procurement
		Government-backed venture capital
3	ICT infrastructure support	ICT access
		ICT regulations
4	Standards-based regulatory support	Standards setting
		Regulations
5	Labour skills flow	Labour mobility (laws, incentives)

UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Survey results for Ghana (1)

Survey analysis	Policy implication	Policy recommendation
Absent or asymmetric inter-linkages between GNSI Actors	Nexus of innovation policy and industrial innovation absent from the GNSI model.	Reconfigure public procurement terms and conditions to require triangulation between MHTI, KBIs and ARBs
Government has no significant assessment of other Actor linkages within the GNSI.	Lack of policy mapping of GNSI for policy monitoring and evaluation.	Adoption of UNIDO methodology for surveying NSI for longitudinal monitoring, assessment and evaluation of the GNSI.
Very weak inter- intra-BE linkages and low level of BE innovativeness.	Innovation is primarily manifest in industry (supply-side) and markets (demand-side), however BE isolation means little access to other sources of knowledge.	Address barriers to innovation and initiate a Promising Local Companies in MHTI programme.
HE inter- intra-linkages are very weak and the level of innovativeness of BE is very low.	KBIs have highly restricted outlets through intermediation and commercialisation, to demand markets; poor market intelligence; and are insufficiently aware of market needs.	Incentivise mobility between KBIs and MHTI and fund KBIs on IPRs performance
Isolated or dysfunctional role of RIs in GNSI.	Strategic research and development operations misaligned with the needs of MHTI specifically and that of the market in general.	Reconfigure government procurement of services from RI to require triangulation (RIs–MHTI– ARBs).

UNIDO National System of Innovation (NSI) Surveys

Survey results for Ghana (2)

Survey analysis	Policy implication	Policy recommendation
Very Weak linkages between RI and the production system	Little or no externalities from the public goods of funding RI.	Reconfigure funding of RI to a performance-based structure.
Government has very weak linkages with other Actors in the GNSI	Truncated linkages at best, at worst no idea of systemic relationships pertinent to innovation in the economy.	Create an inter-ministerial GNSI policy unit charged with setting priorities, strategic goals, budgetary appropriations.
Business Enterprises isolated from other Actors	Business Enterprise (MHTI) isolation leaves them far removed from the policy making process, particularly articulation and calibration of policy to industry needs.	Condition the indirect and direct support to industry on engagement of MHTI with other GNSI Actors especially KBIs
Only traditional relationships present (RI-HE, HE-GOV), all other relationships are very weak or non-existent.	Knowledge-Based Institutions, at best poorly connected, and at worst unable to tap into, and exploit, stocks and flows of knowledge.	Incentivise the mobility of STEMIT academics to MHTI, and GOV, and use performance-based funding.
Arbitrageurs are isolated from other Actors.	Arbitrageurs are severely limited in their role in intermediation.	Incentivise Arbitrageurs to link between KBIs and MHTI.

STI in Senegal towards 2035

Performance analysis of a STI system

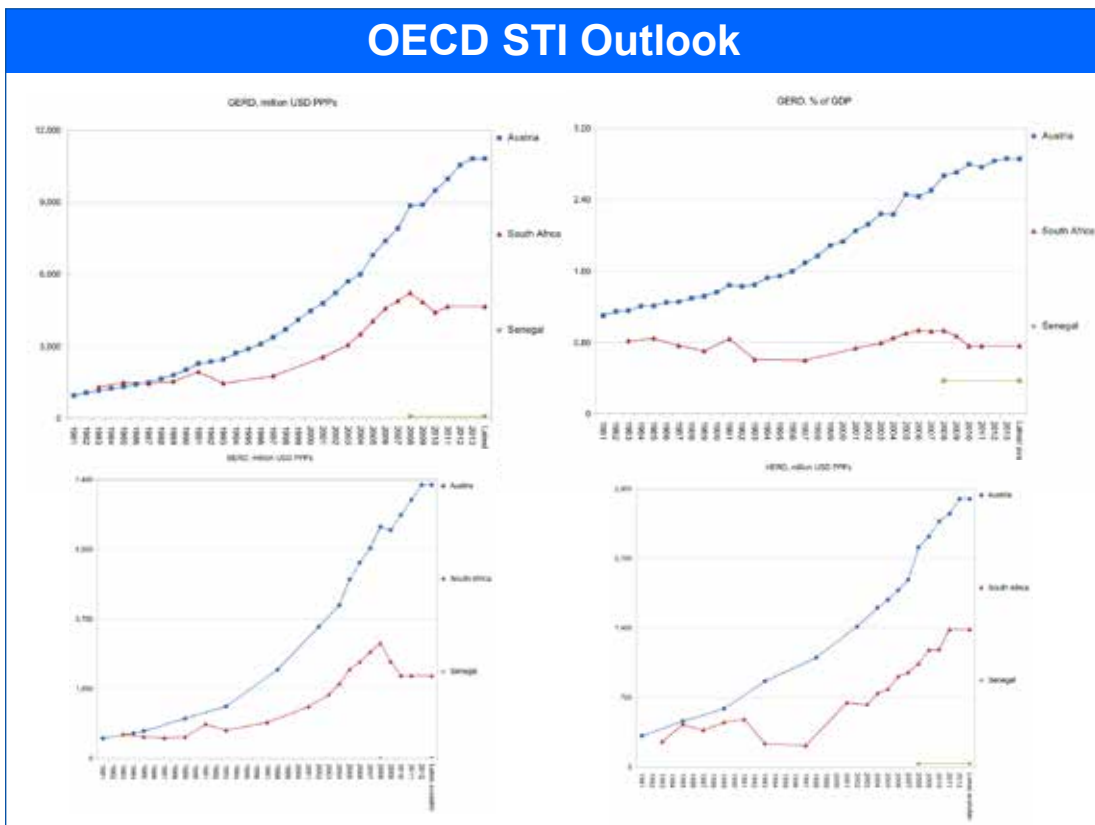
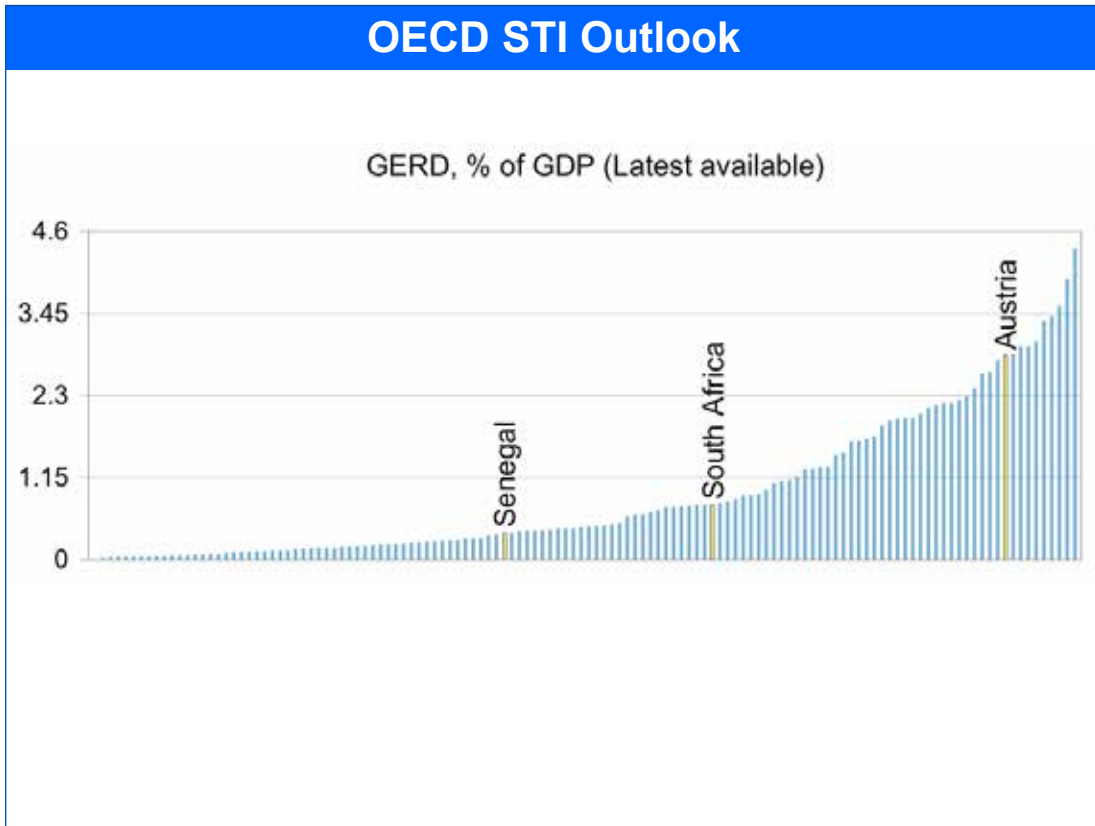
Qualifying and measuring the performance of participants, actions and whole of a STI system; benchmarking and positioning a country regionally and internationally:

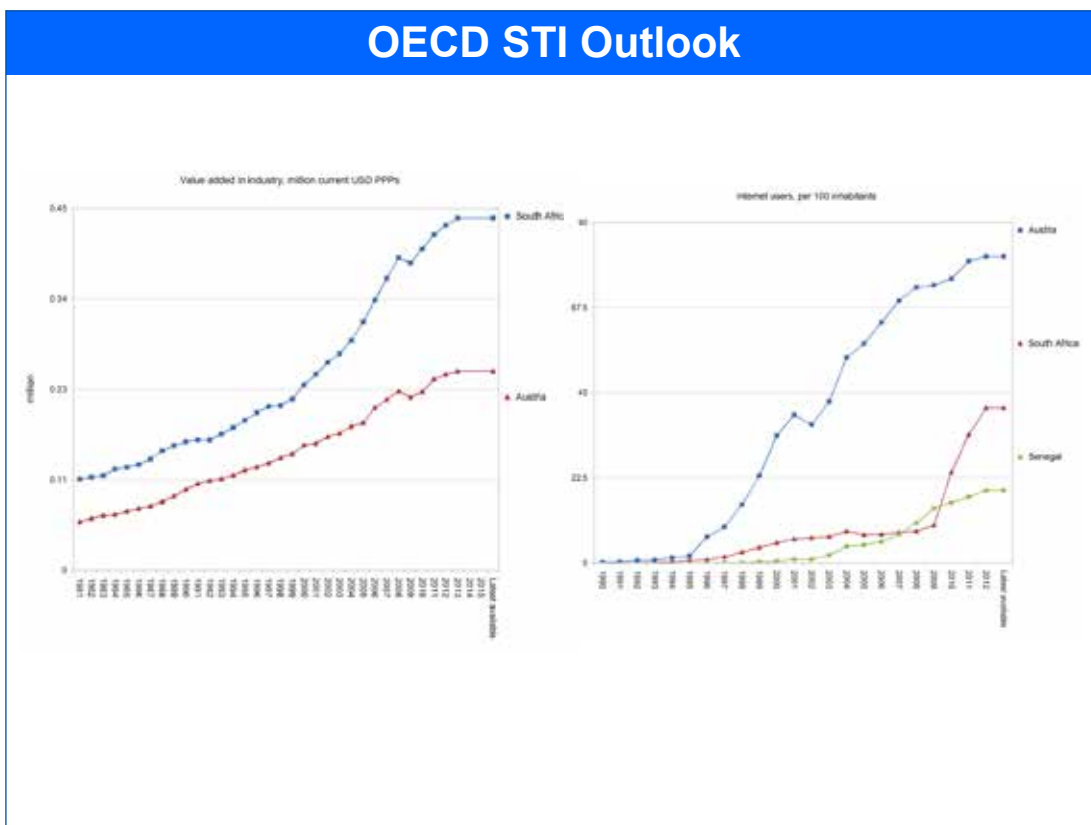
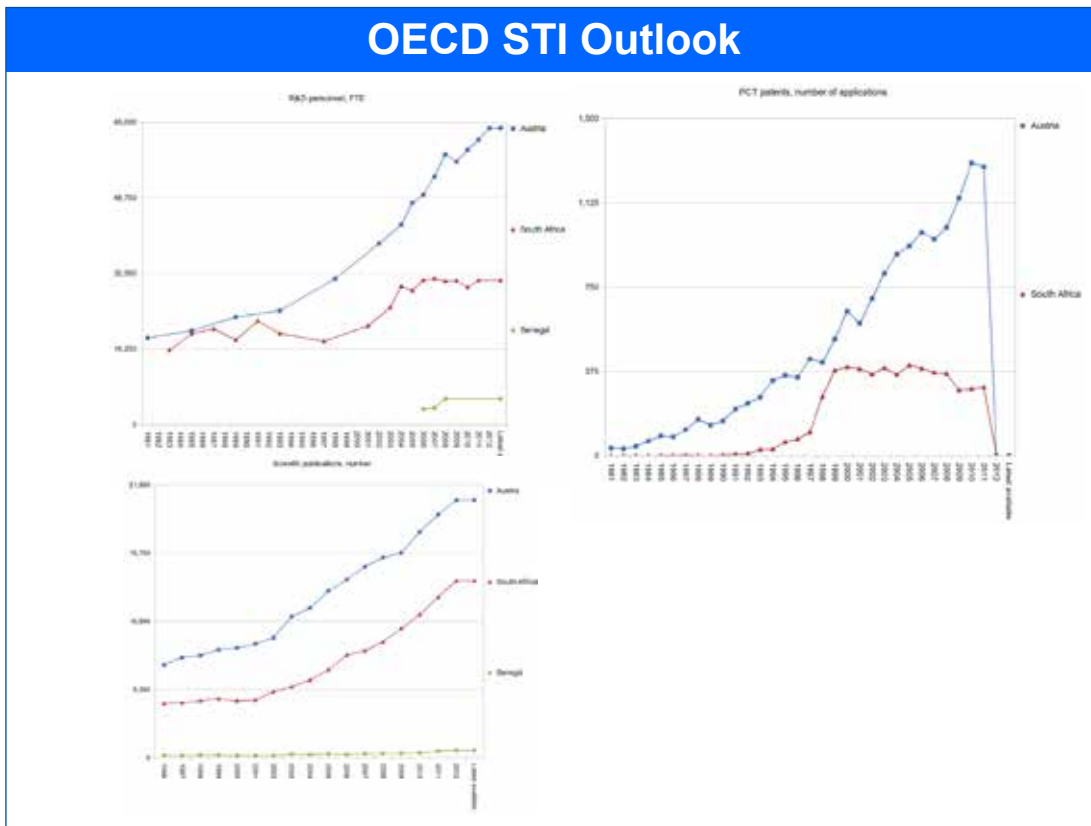
- OECD STI Outlook
- EU Innovations Scoreboard
- WIPO Global Innovation Index

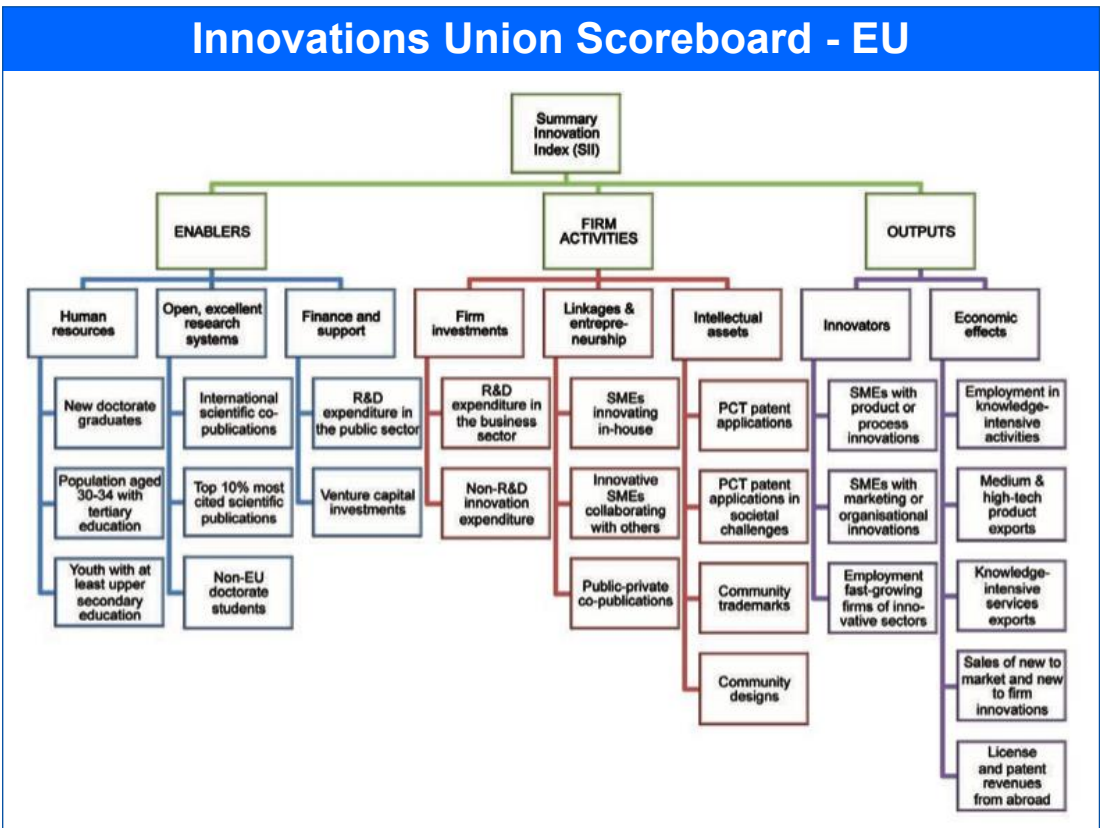
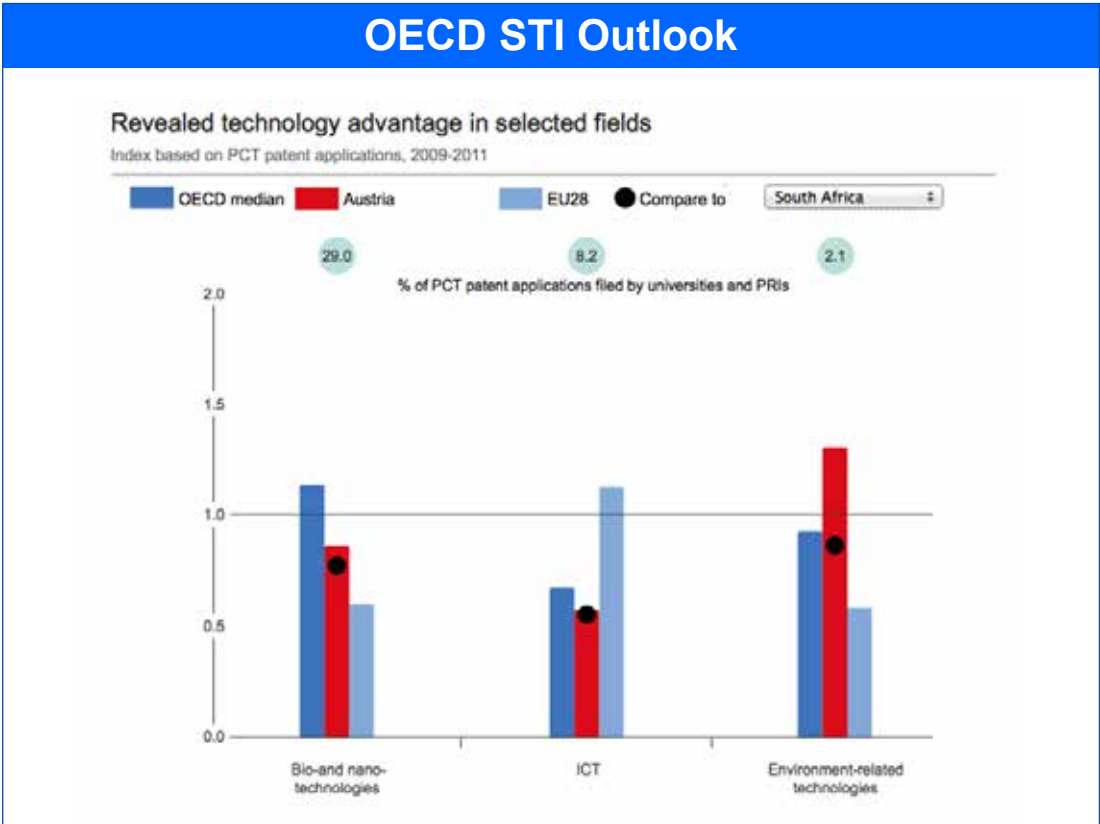
Performance analysis of a STI system

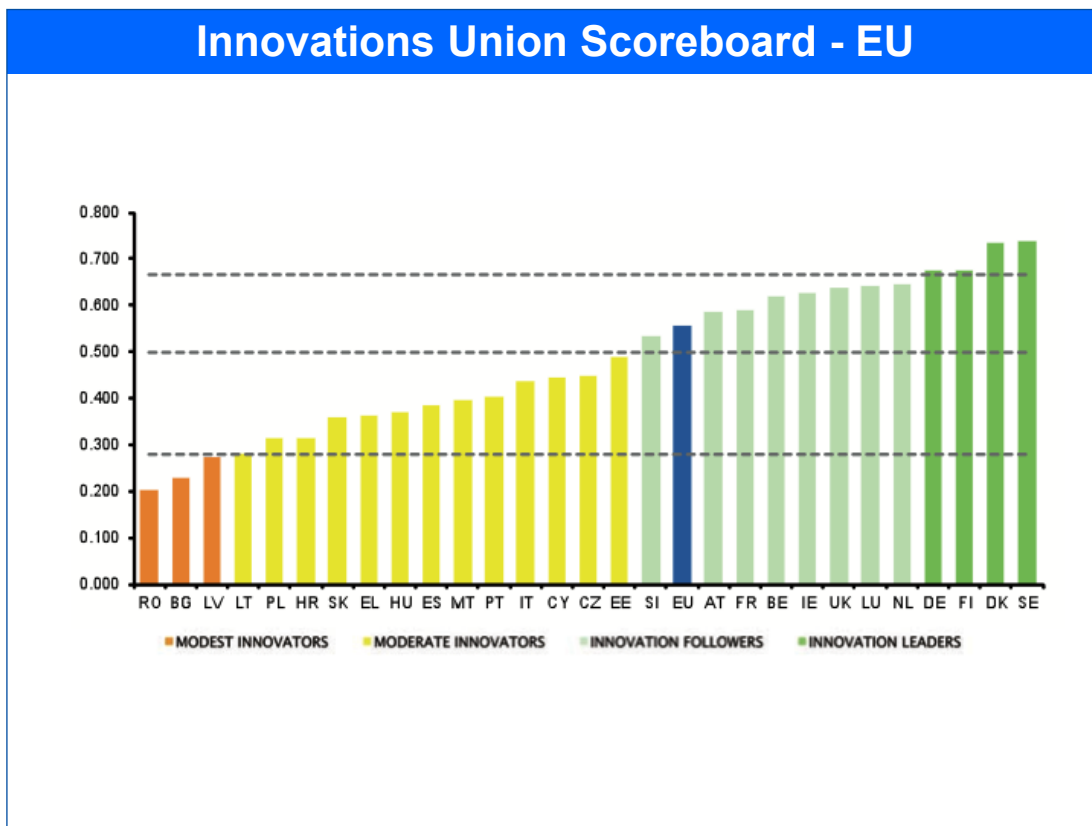
Selected dimensional and performance indicators related to the STI sector:

- Gross domestic expenditures on R&D (GERD) – million USD PPPs
- GERD as a % of GDP (GERD/GDP ratio)
- Total R&D personnel
- Business enterprises expenditure on R&D (BERD)
- Number of patent applications
- Number of innovating enterprises
- R&D-intensive exports
- High education expenditure on R&D (HERD)
- Number of doctoral graduates
- Number of publications indexed by ISI databases
- Number of technology centres, R&D facilities and test labours
- Number of .com and .org domains
- Digital access index
- Public knowledge about S&T through exposure to mass media









Innovations Union Scoreboard - EU

Innovation Index	AT	CH
Human resources	104	142
New doctorate graduates (ISCED 6) per 1000 population aged 25-34	122	189
Percentage population aged 30-34 having completed tertiary education	74	125
Percentage youth aged 20-24 having attained at least upper secondary level education	108	105
Open, excellent and attractive research systems	102	184
International scientific co-publications per million population	362	833
Scientific publications among the top 10% most cited publications worldwide as % of total scientific publications of the country	101	150
Non-EU doctorate students as percentage of all doctorate students	35	197
Finance and support	92	119
R&D expenditure in the public sector as percentage of GDP	119	125
Venture capital investment as percentage of GDP	28	106

100= EU average

Innovations Union Scoreboard - EU

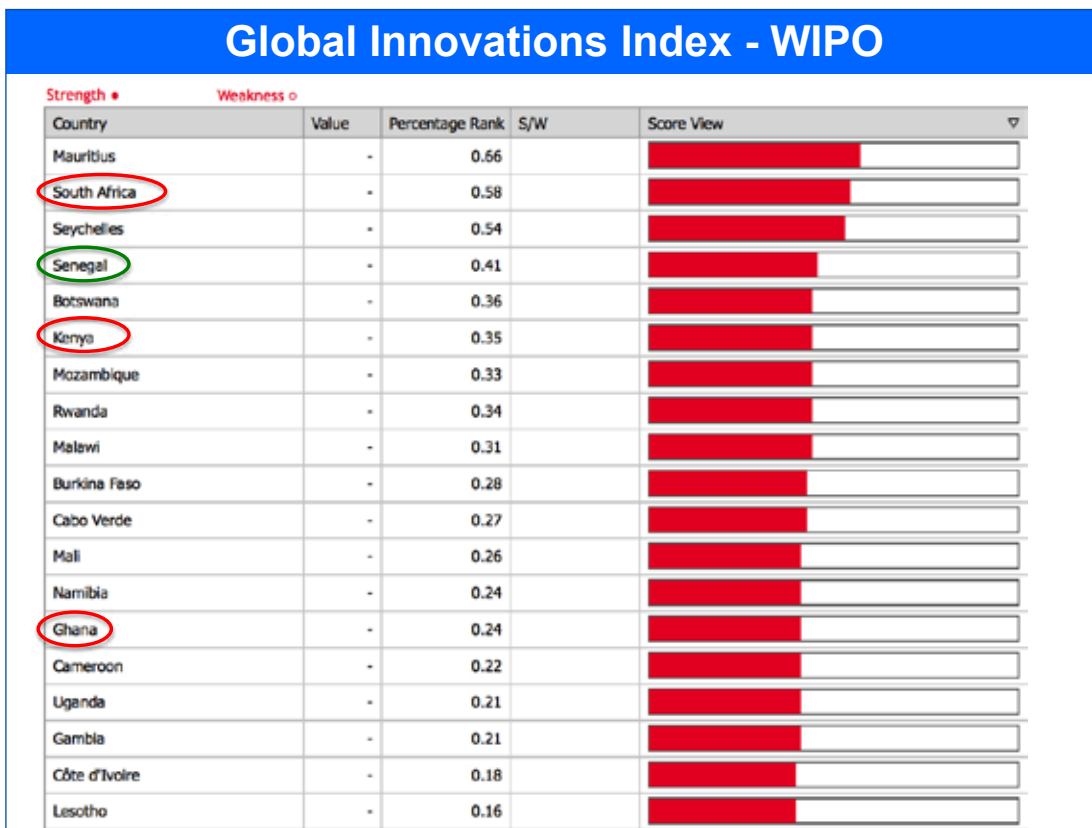
Innovation Index	AT	CH
Firm investments	116	214
R&D expenditure in the business sector as percentage of GDP	150	168
Non-R&D innovation expenditures as percentage of turnover	67	293
Linkages & entrepreneurship	130	165
SMEs innovating in-house as percentage of SMEs	111	158
Innovative SMEs collaborating with others as percentage of SMEs	148	91
Public-private co-publications per million population	141	585
Intellectual assets	124	133
PCT patents applications per billion GDP (in Purchasing Power Standard €)	131	225
PCT patent applications in societal challenges (environment-related technologies; health) per billion GDP (in Purchasing Power Standard €)	112	252
Community trademarks per billion GDP (in Purchasing Power Standard €)	173	199
Community designs per billion GDP (in Purchasing Power Standard €)	146	82

100= EU average

Innovations Union Scoreboard - EU

Innovation Index	AT	CH
Innovators	116	117
SMEs introducing product or process innovations as percentage of SMEs	117	107
SMEs introducing marketing or organisational innovations as percentage of SMEs	124	NA
Employment in fast-growing firms of innovative sectors	96	106
Economic effects	78	125
Employment in knowledge-intensive activities (manufacturing and services) as percentage of total employment	106	148
Medium and high-tech product exports as percentage of total product exports	107	122
Knowledge-intensive services exports as percentage of total service exports	54	51
Sales of new to market and new to firm innovations as percentage of turnover	79	130
License and patent revenues from abroad as percentage of GDP	38	449

100= EU average



STI in Senegal towards 2035

Foresight – Agenda of the future

Realization of a Foresight exercise to achieve a consensual Agenda of the future for a country STI system:

- An dynamic approach

Foresight – Agenda of the future

Objective and method

Dynamic Foresight implies in using timeline sequencing to explore possible or envisage chain of events towards a consensual role, engagement, networking and performance of a country National System of Innovation (NSI),

The objective of the exercise is to elaborate and create agreements among the actors of a NSI to pursue a common compact .

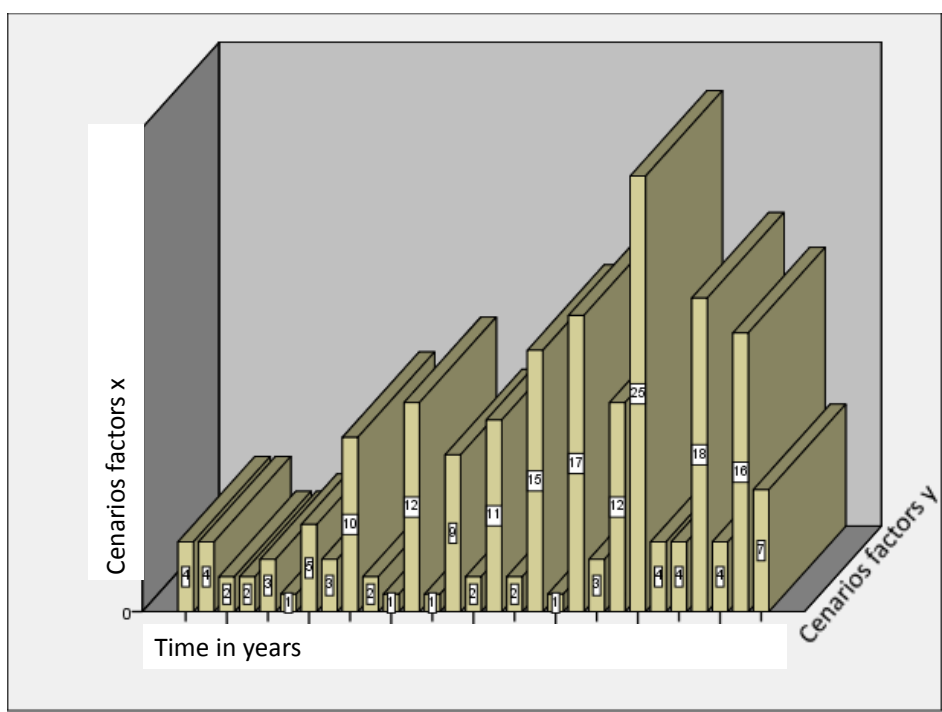
The method here combines some foresight techniques - which are bond to timeline sequence of events and results - reinforcing policies and strategies to be followed by the whole and each relevant actor.

Foresight – Agenda of the future

Suitable methods

- Key performance indicators
- Stakeholders mapping
- Successive years Scenarios
- SWOT Analysis
- Continuing expert panels and survey (google groups)
- Critical Technologies
- Wild cards
- Weak signals
- Roadmapping
- Multi years R&D timing and planning
- Policy recommendations chain

Successive years Scenarios Building



STI Policy and Foresight Project in Senegal

LOGICAL FRAMEWORK

Results	Intervention	Indicators
Goal / Impact	STI policy and strategies to transform the Senegalese economy to a sustainable and knowledge based one	Government adopts a robust STI strategy 2016-2035, linking Senegal's STI goals with its sustainable development goals
Purpose / Outcome	To enhance the capacity of Senegalese stakeholders in developing policies and strategies on STI compatible with the economic and social goals of the country	Number and coverage of participating institutions that indicate awareness and understanding of the applied methodology as a powerful policy making tool
Output	A draft STI strategy 2016-2035, formulated through a highly participatory and consultative foresight exercise on innovation and high technology	1. Number and coverage of participating institutions contributing to the foresight exercise and STI strategy formulation 2. Extent of stakeholder recommendations incorporated into the draft STI strategy
Activities	1. Project methodology 2. Policy documents 3. Workshops 4. Conferences	1. Number of professionals trained and involved in the exercise 2. Conference proceedings 3. Project reports 4. STI position papers

STI Policy and Foresight Project in Senegal

PROJECT IMPLEMENTATION

Activities	03.2016	06.2016	12.2016	03.2017	06.2017	12.2017	03.2018
WorkPackage 1	??	??	??	?	?	??	??
Project Development and Management	??	??	??	?	?	??	??
WorkPackage 2	??	??	??	?	?	??	??
STI Role and Strategically Dynamics	??	??	??	??	?	??	??
WorkPackage 3	??	??	??	?	?	??	??
STI Survey	??	??	??	?	?	??	??
WorkPackage 4	??	??	??	?	?	??	??
Performance Analysis	??	??	??	?	?	??	??
WorkPackage 5	??	??	??	?	?	??	??
Foresight	?	?	?	?	?	?	?
WorkPackage 6	?	?	?	?	?	?	?
STI Policies, Strategies and Programmes	?	?	?	?	?	?	?

Thank you!



Dr.-Ing. Ricardo Seidl da Fonseca

UN Senior Adviser



r.seidl.fonseca@gmail.com

Sustainable development – the UN goals



Инструменты научно-технической и инновационной политики для исследований, финансируемых из бюджета: значение и эффекты оценки эффективности политики

Николас Вонортас, профессор.
E-mail: vonortas@gwu.edu

Университет Джорджа Вашингтона,
США;
ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

STI Policy Instruments for Public Research: The Meaning / Impact of Policy Evaluation

Nicholas S. Vonortas

Center for International Science and Technology Policy
& Department of Economics
The George Washington University

International Academic Conference: **Foresight and STI Policy**
Higher School of Economics
November 18-20, 2015

Policy Mix

- The OECD and the European Commission have encouraged countries to adopt the concept of policy mix as a basis for long-term STI-driven growth strategies.

"[...] the task of policy makers is to develop an optimal mix of policies and instruments for stimulating innovation performance that takes into account possible positive and negative interactions among instruments. [...] In practice, given the uncertainties and limitations faced, the policy mix should be sufficiently good in terms of the overall net benefits." (OECD, 2010)

- The concept of policy mix can be defined as the combined set of interacting policy instruments addressing R&D and innovation

Interaction among various policy measures is a key aspect of the concept.



CENTER FOR INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY
The George Washington University

Policy Mix

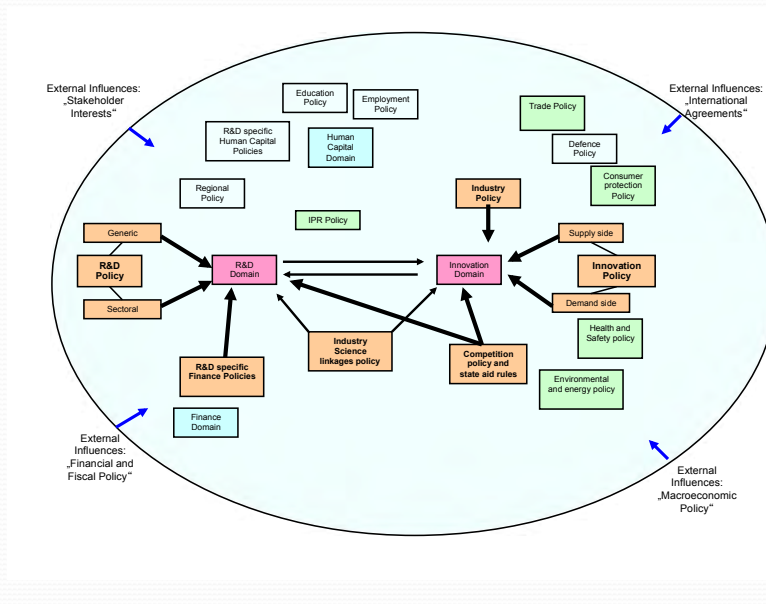
There are clear and extensive differences in the design and scope of the existing policy mixes among countries due to:

- the structure of the economy
- the characteristics of the system of innovation
- the interaction between the actors involved in research and innovation
- the process of policy making



CENTER FOR INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY
The George Washington University

Policy Mix (Nauwelaers et al., 2009, adapted)



Innovation Policy – Holistic Approach

Innovation policies generally refer to those policies that aim at creating the best possible conditions for innovation by fostering the drivers and hindering the obstacles of innovative activities. Following Edquist (2011), innovation policy can be viewed as an umbrella policy that goes beyond science and technology policy to incorporate elements of various policy domains and covers all the public actions targeted to innovation (see Box 1).

Innovation policy thus is often interpreted to encompass a holistic approach that takes the whole innovation cycle into account including all the different actors in the innovation chain: industry, academia, public and private financing organisations, NGOs, society and citizens, politicians, policy-makers, and so forth.



CENTER FOR INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY
The George Washington University

Box 1: Key Activities in Systems of Innovation

I. Provision of knowledge inputs to the innovation process

1. Provision of R&D results and, thus, creation of new knowledge, primarily in engineering, medicine and natural sciences.
2. Competence building, e.g. through individual learning (educating and training the labour force for innovation and R&D activities) and organisational learning. This includes formal learning as well as informal learning.

II. Demand-side activities

3. Formation of new product markets.
4. Articulation of new product quality requirements emanating from the demand side.

III. Provision of constituents for SIs

5. Creating and changing organisations needed for developing new fields of innovation. Examples include enhancing entrepreneurship to create new firms and intrapreneurship to diversify existing firms; and creating new research organisations, policy agencies, etc.
6. Networking through markets and other mechanisms, including interactive learning among different organisations (potentially) involved in the innovation processes. This implies integrating new knowledge elements developed in different spheres of the SI and coming from outside with elements already available in the innovating firms.
7. Creating and changing institutions – e.g., patent laws, tax laws, environment and safety regulations, R&D investment routines, cultural norms, etc. – that influence innovating organisations and innovation processes by providing incentives for and removing obstacles to innovation.

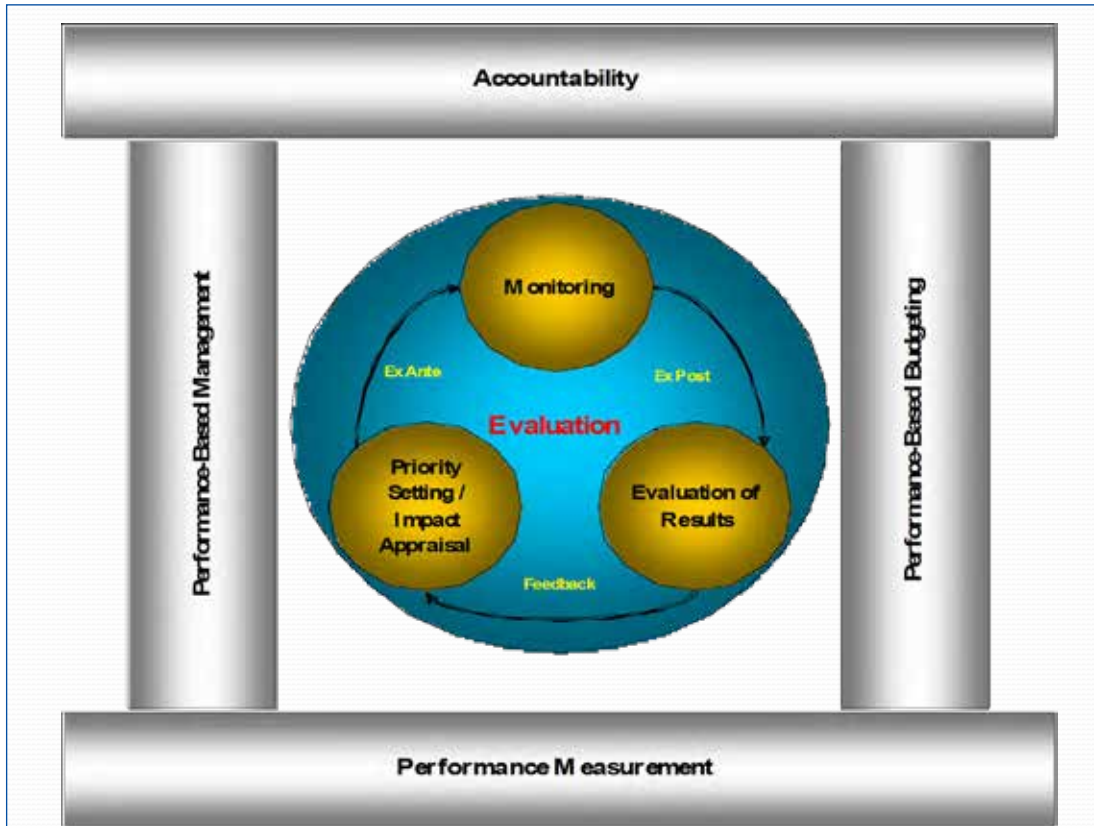
IV. Support services for innovating firms

8. Incubation activities such as providing access to facilities and administrative support for innovating efforts.
9. Financing of innovation processes and other activities that may facilitate commercialisation of knowledge and its adoption.
10. Provision of consultancy services relevant for innovation processes, e.g., technology transfer, commercial information, and legal advice.

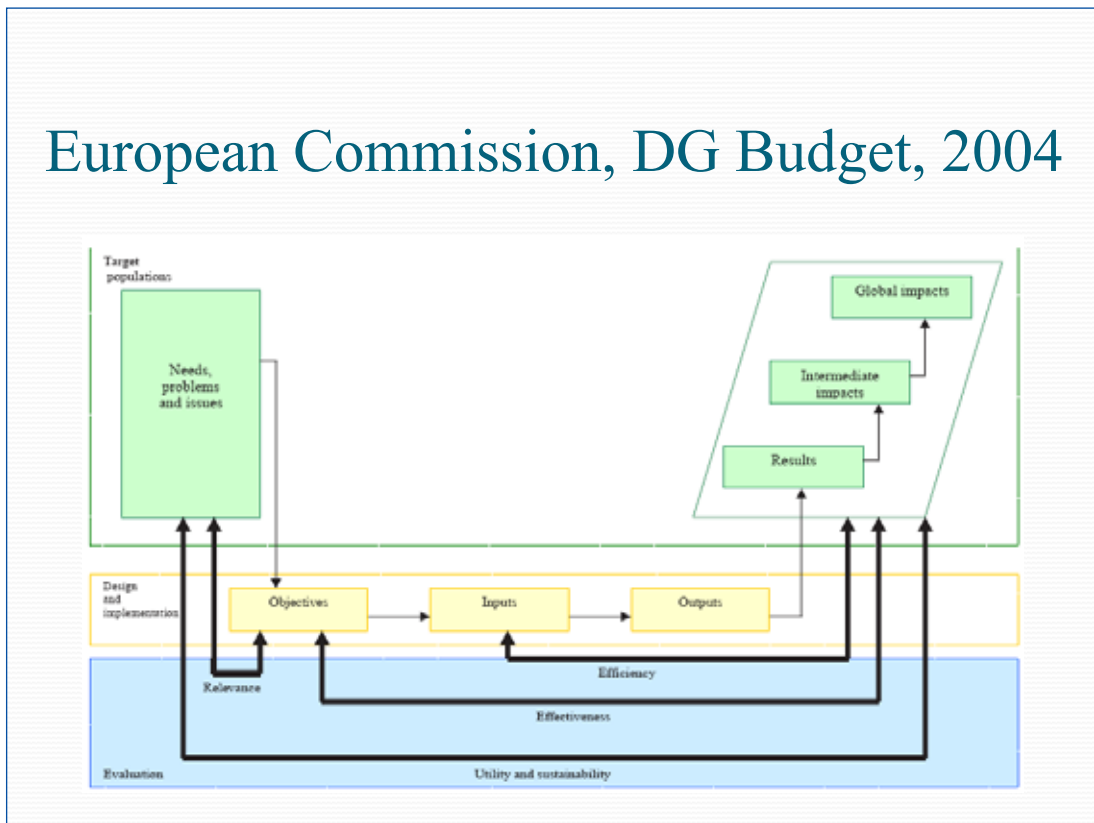
Source: Adapted from Edquist (2011)

Wide Program Variability

- *Spin-offs*: (Part of) Program for Valorization of Research Outputs supporting the creation of spin-offs to commercialize knowledge produced by public research institutes and/or individual researchers in such institutes.
- *Incubators*: (Part of) Program supporting incubators and technology parks.
- *Development of Research and Technology in New Enterprises*: Program supporting research and technology development in new enterprises.
- *Strategic Alliances for Technological Development*: Program supporting all kinds of collaborative agreements focusing on technology development.
- *Innovation Poles*: Program supporting the creation of regional innovation poles.
- *Specific Industry Clusters*: Program supporting the creation and further development of an innovative thematic cluster.



European Commission, DG Budget, 2004



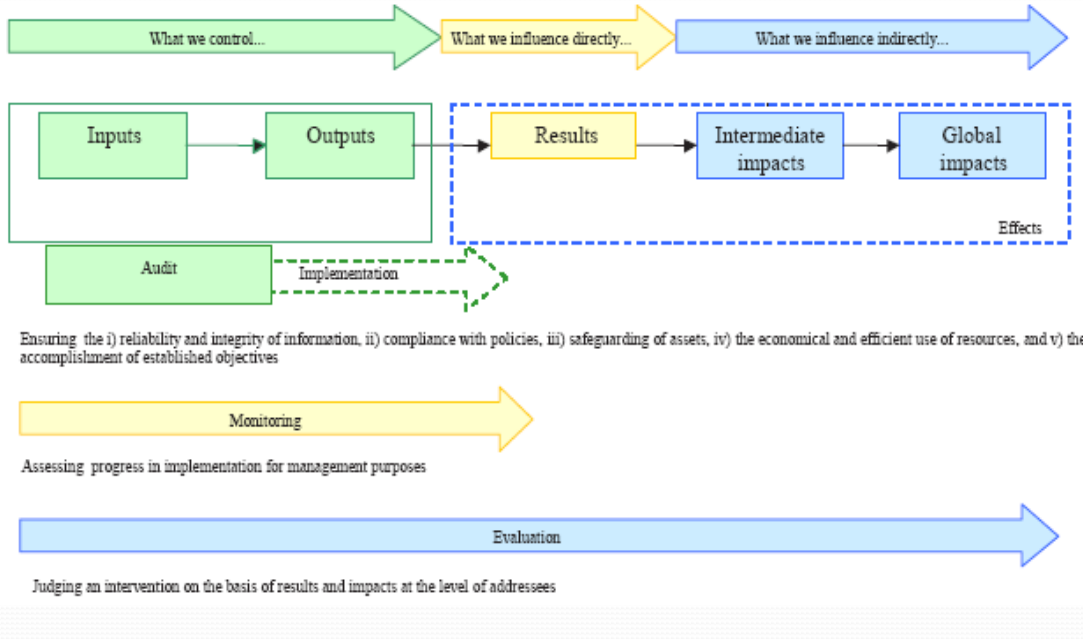
Central Evaluation Questions for STI Programs

- **Relevance:** extent to which the objectives of the Program are pertinent to the needs/problems/issues to be addressed.
- **Efficiency:** translation of inputs into outputs and results – the extent to which the desired effects are achieved at a reasonable cost.
- **Effectiveness:** extent to which the objectives of the Program were achieved (were met by the obtained results and impacts).

Other Evaluation Questions for STI Programs

- **Economy:** extent to which resources are available in due time, in appropriate quantity and quality at the best price.
- **Sustainability:** extent to which positive effects are likely to last after the termination of the intervention.
- **Utility** (related to effectiveness): extent to which the effects of a Program corresponded with the needs/problems/issues to be addressed.
- **Consistency:** extent to which positive/negative spillovers to other economic, social and environmental policy areas are being maximized/minimized.
- **Allocative/distributional effects:** extent to which disproportionate positive/negative distributional effects of a policy are maximized/minimized.

Intervention Logic and Evaluation



ANNEX: Ex Post Evaluative Questions

Program Rationale

- Objectives, rationale and intervention logic for the Programme
- Policy Mix / Portfolio

Program Implementation

- Has the implementation of the Programme been satisfactory?
- Were the activities carried out efficiently and were they cost effective?
- Did the activities constitute the best way of achieving the objectives set?
- Were the overall legal framework (including rules for participation and contracts), policy instruments and the modalities for implementation clear, appropriate and effective?
- Were the level of funding and other available resources adequate?
- Were the targeted industrial and research communities, including SMEs, able to respond appropriately?

Program Achievements

- What have been the outputs/outcomes/impacts of the Programme?
- Has the Programme affected the industrial organization and behaviour of individual players in the affected sectors? These could be reflected in impacts such as:
 - Achieving critical mass
 - Disseminating knowledge more efficiently
 - Integrating core organizations with more peripheral ones and integrating Greek organizations with European and global “knowledge hubs”
 - Advancing regional innovativeness and entrepreneurship
- Has the Programme made a difference? Did it induce participants to activities that would not have been carried out without the Programme? (additionality)

Оценка результативности деятельности государственных научных организаций в России

Константин Фурсов, заведующий
отделом исследований
результативности научно-
технической деятельности.
E-mail: ksfursov@hse.ru
ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Assessing productivity of public research institutions: findings from national evaluation exercise

Konstantin Fursov



Institute for Statistical Studies and
Economics of Knowledge

Foresight and STI Policy
Moscow, 18-20 November 2015



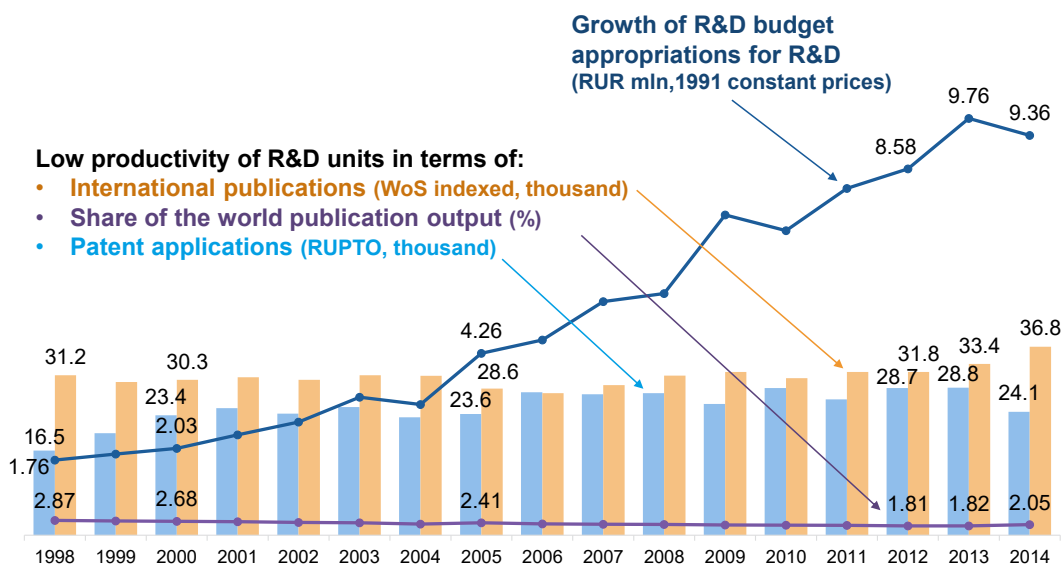
Contents

- Background information
- Policy framework
- Sources of information and key indicators
- Algorithm
- First results
- Next steps

2



Background



Need for new policy instruments to increase research productivity

3

International practice

Canada: NRC, CERC, NCERC

USA: NIH, National research labs and centers for military, health and energy studies

UK: HEFCE, SFC, HEFCW, DEL

Norway: RCN, NIFU STEP

Finland: SITRA, TEKES

France: CNRS, INRA, INSERM, INCA, IFRIMER

Spain: CSIC, SCENAI

Germany: ANVUR

Italy: Scientific Societies

Korea: MEXT, NUCEC, NIAD-UE

Japan: NSTC, KISTEP

Types of organizations covered:
universities and PRIs

Consequences for low-performing units:

- reputational and financial risks (Germany, France)
- retraction of accreditation/license (Japan)
- reorganization or elimination (USA)

4

Elements of performance evaluation in Russia

- **Mid 2000s: initial discussions on the need for developing national system for research evaluation**
- **2007: Pilot performance evaluation of PRIs**
 - **Coverage:** 119 state research centers and institutes
 - **Measurement issues:**
 - inputs (personnel, fixed assets, finance)
 - outputs (publications, patents, other IPRs)
 - organizational capabilities (innovation infrastructure, experimental base, spin-offs, etc.)
 - **Findings:** four clusters of institutions of which 16% - leaders and 38% - outsiders
- **2009 – 2011: First round of the national evaluation exercise**
 - **Coverage:** around 400 research institutions within the jurisdiction of national academies of sciences and federal ministries
 - **Shortcomings:**
 - Formal quantitative approach
 - Evaluation was carried by public agencies (no expert participation)
 - No peer-review or individual approach to particular cases
 - Minor effect on strategic planning of research institutions and public funding reallocation
- **2011 – 2013: Small-scale studies and public debates on the use of S&T indicators for research evaluation**

5



New evaluation framework

A new round of national evaluation exercise started in November 2013 to:

- provide evidence for S&T policymaking
- increase effectiveness of PRIs
- allow benchmarking of R&D performing institutions

Specific issues:

- open interagency approach
- use of one data source
- yearly based data collection with evaluation once in 5 years
- comparison of organizations only within their reference groups (by the same research area and orientation towards similar types of outputs)
- combination of quantitative and peer-based based assessment
 - indicator based analysis for performance categories identification (leaders, stable, outsiders)
 - peer-review for outsiders

Expected outcomes:

- for Leaders (1st category) – additional support
- for Stable (2nd category) – correction of their development strategies
- for Outsiders (3rd category) – reorganization or elimination

6



Information sources

Federal system for monitoring of civil PRIs

Number of organizations:

2014

2015

Registered

1373

1809

Provided data

1072

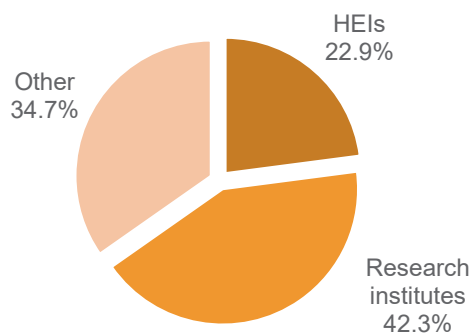
1594

Selected for analysis

648

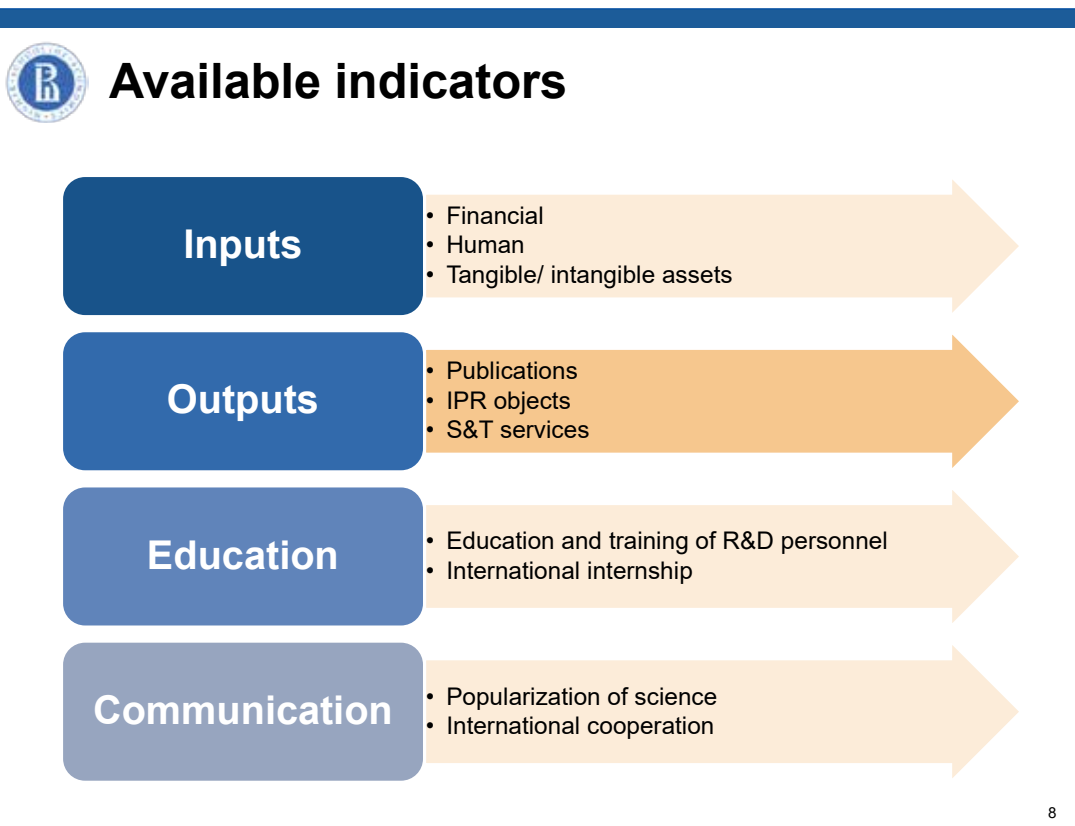
1456

Types of organizations



Source: <http://www.scienceemon.ru/analytic/>

7



8

Preliminary data analysis

Regression analysis (part)

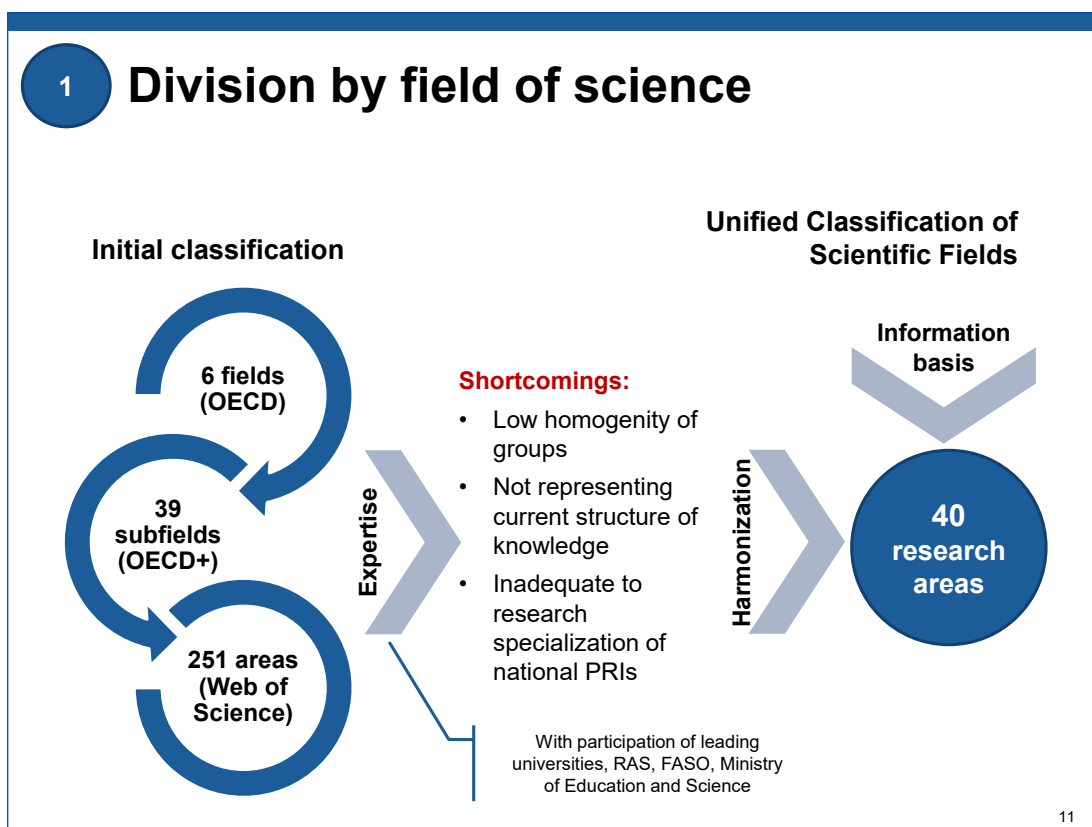
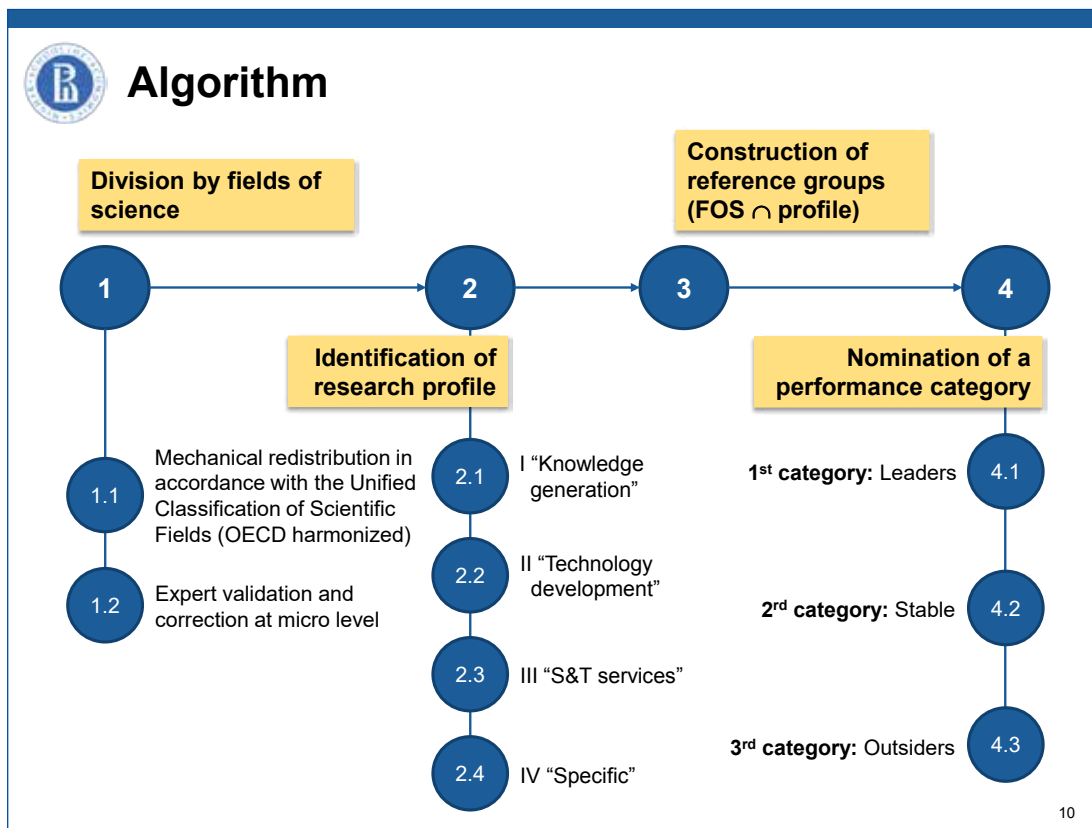
		Response variable			
		Int publications	Total publications	Total IPRs	S&T services
explanatory variables	(Intercept)	-2.686516e+00	5.713606e+01	2.571198e+00	1.545863e+05***
	area_1	3.648218e+01*	-1.059553e+02	1.362283e+00	-2.181827e+04
	area_1a	-4.906644e+01**	4.767007e+01	-2.602123e-01	-1.637292e+05**
	area_1b	-5.177187e+01***	-2.904623e+01	-1.429751e+00	-7.978305e+04
	area_1c	1.780714e+01	1.740110e+02**	1.355497e+00	4.155804e+04
	area_2	-3.661866e+01*	-8.981482e+01	1.701620e+00	-2.150564e+04
	area_2a	1.178070e+01	1.393652e+02	7.444990e+00	-7.176769e+04
	area_2b	-2.514783e+01	-2.529060e+01	9.101042e+00	-1.860885e+04
	area_2c	9.881977e+00	7.611685e+01	8.813838e+00*	-3.337046e+04*
	area_2d	2.691478e+00	4.245259e+01	-9.277988e-01	-9.014010e+04
			...		
	basic research	4.043102e+01***	1.789390e+01	-3.856855e+00	-4.239129e+04
	budget	-1.098293e-05***	-3.436766e-05***	-1.551656e-06**	2.116107e-01***
nobudget	5.236118e-05***	2.089028e-04***	7.939489e-06**	8.285664e-01***	
size	3.005055e-02***	8.694736e-02***	5.151982e-03***	1.109734e+01	
ADJ.R.SQUARED	0.3144	0.4507	0.2301	0.711	

* sig. = 5%; ** sig. = 1% уровень; *** sig. = 0.1%

Observations:

- Strong significant cohesion between expenditure on basic research and publication output
- Different effects of specialization
- Size matters
- Type of institution, legal status, share of public funding are weak characteristics to differentiate R&D outputs

9



2 Identification of research profile

A | The number of books or scientific periodicals and papers indexed in Web of Science, Scopus or other specialized database (maximum value from one of the databases representative for an organization) per 100 researchers

B | Number of IPRs registered in the Russian Federation or abroad as well as the number of issued design documentation per 100 researchers

C | Income from contractual R&D, S&T services provided and technology transfer per total R&D personnel of an organization

The diagram consists of three overlapping circles. The top circle is yellow and labeled 'Knowledge generation (A)'. The bottom-left circle is blue and labeled 'Provision of S&T services (C)'. The bottom-right circle is green and labeled 'Technology development (B)'. The intersections are labeled with Roman numerals: I (top only), II (B only), III (C only), IV (A and B), V (A and C), VI (B and C), VII (A, B, and C), and VIII (none).

An organization refers to a particular research profile reflecting its bent for certain research function and corresponding output, if one or more of the indicators (A – C) is not zero and equal or exceeds the median value for the field of science

3 Construction of reference groups

An example of distribution of research institutes in Natural Sciences

Natural Sciences – subfields	Total	Research profile			
		I (A) Knowledge generation	II (B) Technology development	III (C) Service provision	IV Specific
Mathematics	21	11	11	11	3
Hydro- and aerodynamics, micromechanics	46	23	23	23	8
Condensed matter physics	51	26	26	26	10
Plasma physics, molecular physics, wave activity	50	25	25	25	9
High energy and nuclear physics	20	10	10	10	1
Astrophysics and astronomy	17	9	9	9	2
Organic and coordination chemistry	48	24	24	24	5
Inorganic chemistry, chemistry of solids, materials science	47	24	24	24	5
Physical chemistry and chemical physics, polymers	56	28	28	28	8
Physiology and general biology	165	83	83	83	18
Physico-chemical and molecular biology, biotechnology	69	36	35	35	5
Ecology and geography	180	90	90	90	26
Geology, minerals and mining sciences	70	35	35	35	8
Physics of ocean, atmosphere and geophysics	96	48	48	48	9

4 Performance category identification

Indicators

Research profile	Key indicator	Additional indicators
I Knowledge generation	A = publications	B or C*
II Technology development	B = IPRs	A or C**
III Service provision	C = S&T services provided	A or B
IV Specific	–	

C* = S&T services financed from non-budgetary sources

C** = income from technology transfer

Nomination principle

1st category: key indicator $\geq M + 25\%$ one of the additional indicators $\geq M$

3rd category: key indicator $< M + 25\%$ all additional indicators $< M$

2nd category: other (neither 1st nor 3rd)

14



Distribution by performance categories

An example of distribution of research institutes in Natural Sciences

Natural Sciences – Subfields	Total	Research profile								
		I Knowledge generation			II Technology development			III Service provision		
		1 st	2 nd	3 rd	1 st	2 nd	3 rd	1 st	2 nd	3 rd
Mathematics	21	18	82	0	45	18	36	0	100	0
Hydro- and aerodynamics, micromechanics	46	17	74	9	30	61	9	26	74	0
Condensed matter physics	51	19	81	0	27	62	12	8	88	4
Plasma physics, molecular physics, wave activity	50	20	80	0	20	72	8	24	76	0
High energy and nuclear physics	20	20	70	10	20	80	0	20	80	0
Astrophysics and astronomy	17	22	67	11	44	44	11	44	56	0
Organic and coordination chemistry	48	17	83	0	21	75	4	17	83	0
Inorganic chemistry, chemistry of solids, materials science	47	21	75	4	29	63	8	21	71	8
Physical chemistry and chemical physics, polymers	56	14	86	0	29	54	18	21	79	0
Physiology and general biology	165	28	70	2	25	61	13	20	77	2
Physico-chemical and molecular biology, biotechnology	69	25	67	8	29	60	11	31	66	3
Ecology and geography	180	28	66	7	27	60	13	21	78	1
Geology, minerals and mining sciences	70	29	69	3	31	57	11	23	77	0
Physics of ocean, atmosphere and geophysics	96	21	75	4	27	54	19	23	75	2

15



Limitations

Proposed approach can be easily replicated, but...

- Results of final distribution are very sensitive to the quality of data that requires detailed guidance for reporting units and system of arithmetic and logical controls at the step of initial data collection
- Further verification using different samples and statistical modeling is needed
- Current approach uses performance measurement by total outputs that is more or less accepted for research institutes due to their mono-disciplinary specialization, though inclusion to the sample of multidisciplinary organizations or HEIs will require introduction of fractional counting
- One institution may have different categories in different reference groups – which one to choose for decision making?
- Final decisions cannot be taken without further peer-review process not only of organizations from the 3rd performance category, but all categories

16

(M)any questions?

ksfursov@hse.ru

Структурные изменения
национальных
инновационных систем
в странах ЕС-10

Атила Хаваш, старший научный
сотрудник.

E-mail: attila.havas@krtk.mta.hu

Институт экономики, Венгерская
академия наук, Венгрия

**Structural changes in the national
innovation systems of the EU10
countries**

Attila Havas
Institute of Economics, CERS, HAS

Foresight and STI Policy
HSE, 18-20 November 2015

Outline

Motivation

Diversity in structures and structural changes

Diversity in innovation performance

Heterogeneity in performance ⇒ specific needs,
⇒ tailored policies **Yet**, similarities in STI policies

Conclusions, policy implications

Annex: Diversity in macroeconomic performance

Motivation

Unifying forces

- external powers (Ottoman Empire, Austro-Hungarian Monarchy, Soviet Union; huge differences in goals, methods, impacts, ...)
- 'block' view during the cold war (politicians, businessmen, analysts, journalists, ...)

Diversity

- before the 20th century (see e.g. Szűcs J: *The Three Historical Regions of Europe: An outline, Acta Historica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 29 (2/4): 131-184; book in French and German)
- during the centrally planned economy period
 - types, timing, depth and breadth of economic (and political) reforms
- during the transition process
 - speed and sequence of major steps ('shock therapy' vs. gradualism)
 - modes of privatisation, weight of FDI
 - ...
- after joining the EU

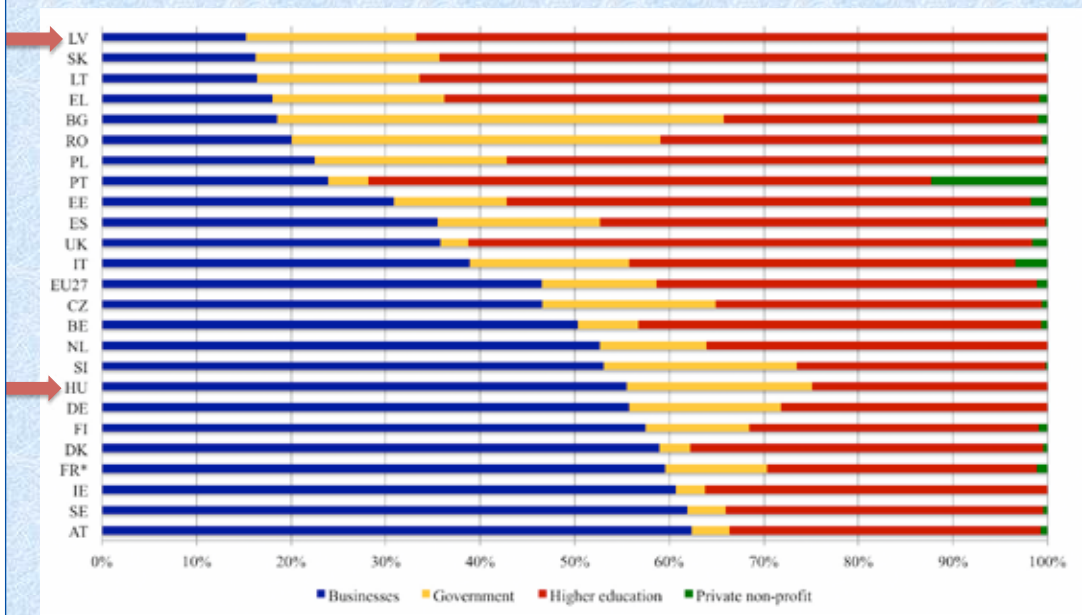
Motivation (2)

Diversity, some obvious features

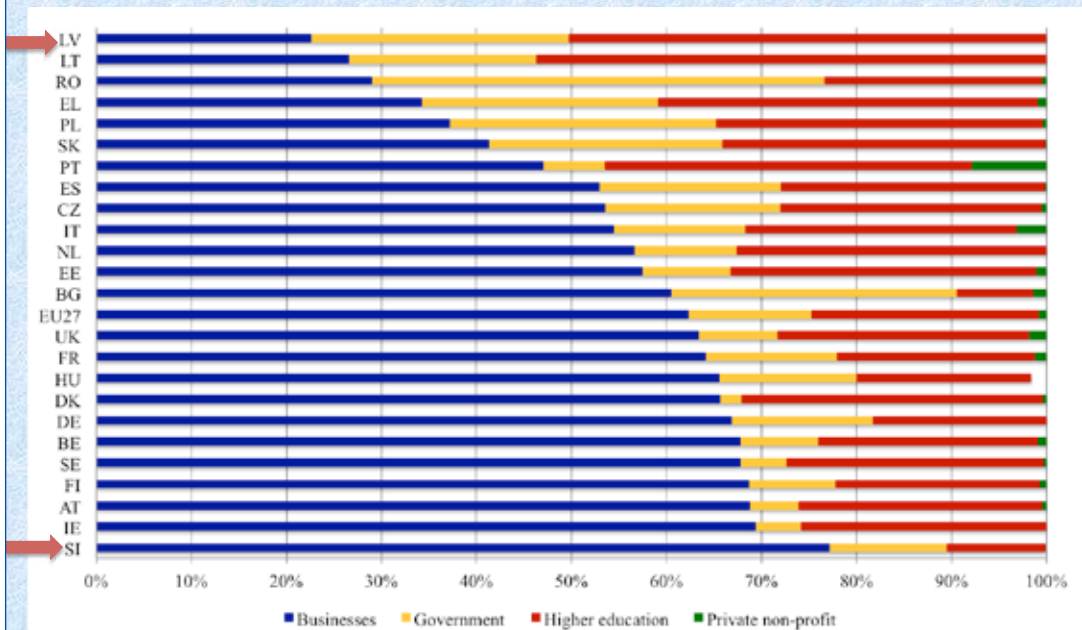
- size
- economic structure
- level of economic development, performance
- political system
- decision-making systems
- values, norms, attitudes, overall culture
- *national, regional and sectoral innovation systems*

DIVERSITY IN NIS STRUCTURES AND STRUCTURAL CHANGES

The share of research performing sectors in employing FTE researchers, EU countries, 2012



The share of research performing sectors in performing GERD, EU countries, 2012



The share of EU10 countries' FTE researchers in the EU total by research performing sectors, 1996-2013 (%)

	1996	2000	2004	2008	2010	2013
All sectors	14.70	12.97	11.57	11.64	11.56	11.69
Businesses	9.84	7.64	5.84	6.54	7.02	8.49
Government	27.35	23.76	23.09	23.37	21.76	20.90
Higher education	16.02	15.40	14.46	13.98	13.62	13.03
Private non-profit	n.a.	2.74	3.99	2.34	3.19	3.57

Source: own calculations based on Eurostat data

Increase in absolute numbers, but faster growth in other countries

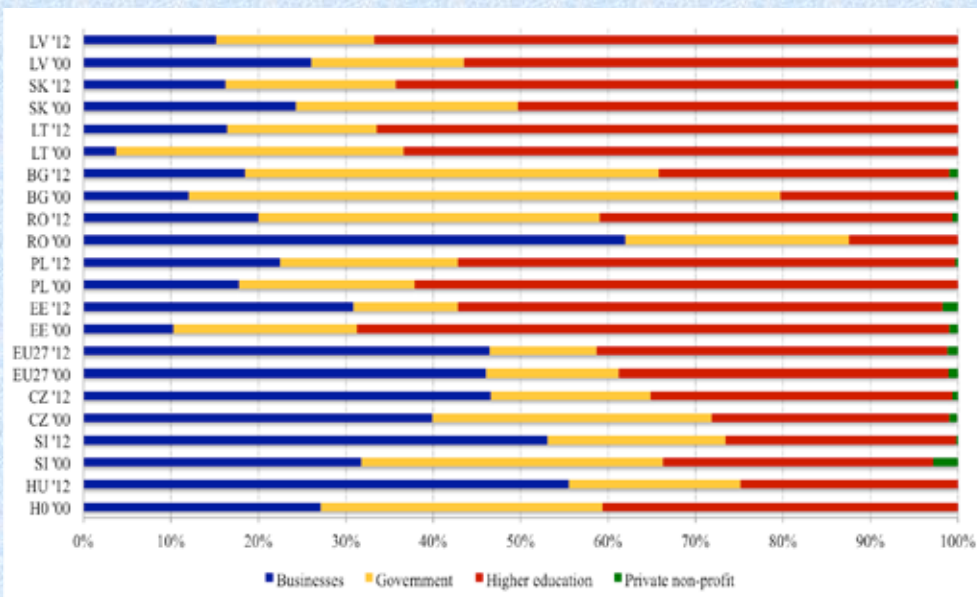
The share of EU10 countries' R&D expenditures in the EU total by research performing sectors, 1996-2013 (%)

	1996	2000	2004	2008	2010	2013
All sectors	1.67	1.84	2.12	3.24	3.39	3.71
Businesses	1.33	1.33	1.53	2.25	2.52	2.78
Government	3.28	3.92	4.77	7.41	6.86	7.40
Higher education	1.53	2.07	2.18	3.70	3.78	4.32
Private non-profit	0.46	0.71	0.78	0.81	1.18	1.26

Source: own calculations based on Eurostat data

Increase in absolute numbers, from an extremely low level

The share of research performing sectors in employing FTE researchers, EU10 countries, 2000 and 2012



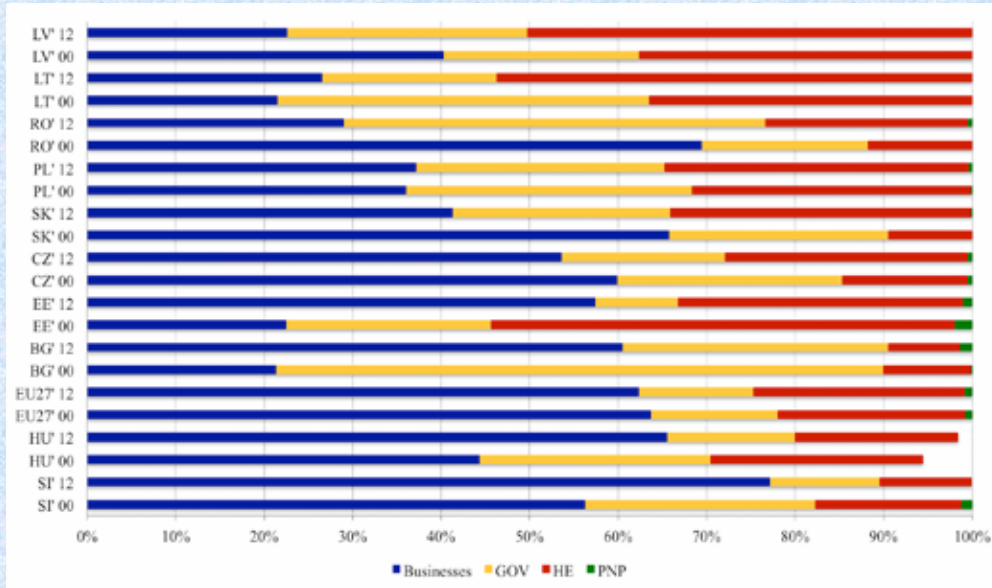
Source: own compilation based on Eurostat data

Changes in the weight of the research performing sectors in employing FTE researchers, EU10 countries, 2012 compared to 2000 (percentage point)

	Businesses	Government	Higher education
Hungary	28.4	-12.7	-15.7
Slovenia	21.3	-14.2	-4.5
Estonia	20.6	-9.0	-12.3
Lithuania	12.7	-15.8	3.1
Czech Republic	6.7	-13.6	7.3
Bulgaria	6.5	-20.4	13.3
Poland	4.7	0.2	-5.2
EU27	0.5	-3.1	2.5
Slovakia	-8.0	-6.0	13.8
Latvia	-10.9	0.6	10.3
Romania	-42.0	13.4	28.0

Source: own calculations based on Eurostat data

The share of research performing sectors in performing GERD, EU10 countries, 2000 and 2012



Source: own compilation based on Eurostat data

Changes in the weight of the research performing sectors in performing GERD, EU10 countries, 2012 compared to 2000 (percentage point)

	Businesses	Government	Higher education
Bulgaria	39.1	-38.6	-1.8
Estonia	34.9	-13.8	-20.2
Hungary	21.3	-11.7	-5.6
Slovenia	20.9	-13.6	-6.2
Lithuania	5.1	-22.3	17.2
Poland	1.1	-4.2	2.9
EU27	-1.4	-1.4	2.7
Czech Republic	-6.4	-6.9	13.3
Latvia	-17.7	5.0	12.7
Slovakia	-24.5	-0.2	24.5
Romania	-40.4	28.7	11.2

Source: own calculations based on Eurostat data

NIS structures and structural changes: Summary

The structural composition of the research sub-system of the EU10 countries showed a great diversity already in 2000

Fairly significant changes have occurred since then almost in all countries: *in both directions, in all the three major research performing sectors*

Neither a similar structural composition of the research sub-system can be observed, nor a move towards a similar structure

The EU10 countries are characterised by broadly similar historical legacies and affected by transition to market economy; **YET**, country differences do matter

NIS structures and structural changes: Conclusions

Several factors might have been at play

- conscious STI policy efforts
- differences in working conditions among the three main research performing sectors
- the type and pace of privatisation (e.g. domestic **vs.** foreign capital)
- structural changes in the economy
- brain drain to other occupations or to foreign countries
- fiscal policy, ideological stances vis-à-vis the Academy of Sciences
- ...

It is unlikely that a single factor can be identified as a decisive one

DIVERSITY IN INNOVATION PERFORMANCE

The share of innovative enterprises (%)

	1998- 2000	2002- 2004	2004- 2006	2006- 2008	2008- 2010	2010- 2012
Estonia	35.7	48.7	48.2	47.9	46.7	38.4
Czech R.	30.3	39.5	38.9	n.a.	34.8	36.0
EU27*	n.a.	38.3	35.0	39.3	39.0	35.6
Slovenia	21.1	26.9	35.1	34.4	34.7	32.7
Slovakia	19.5	22.9	24.9	21.7	28.1	19.7
Lithuania	28.0	17.5	16.2	20.1	22.6	19.5
Hungary	23.3	28.5	22.3	23.9	18.4	18.9
Bulgaria	11.4	16.1	20.2	23.9	17.7	16.9
Latvia	19.3	20.8	20.1	20.8	16.7	16.4
Poland	17.3	24.8	23.0	19.8	16.2	16.1
Romania	17.0	19.5	20.7	19.7	14.3	6.3

Source: Eurostat

* EU28 in 2010-2012

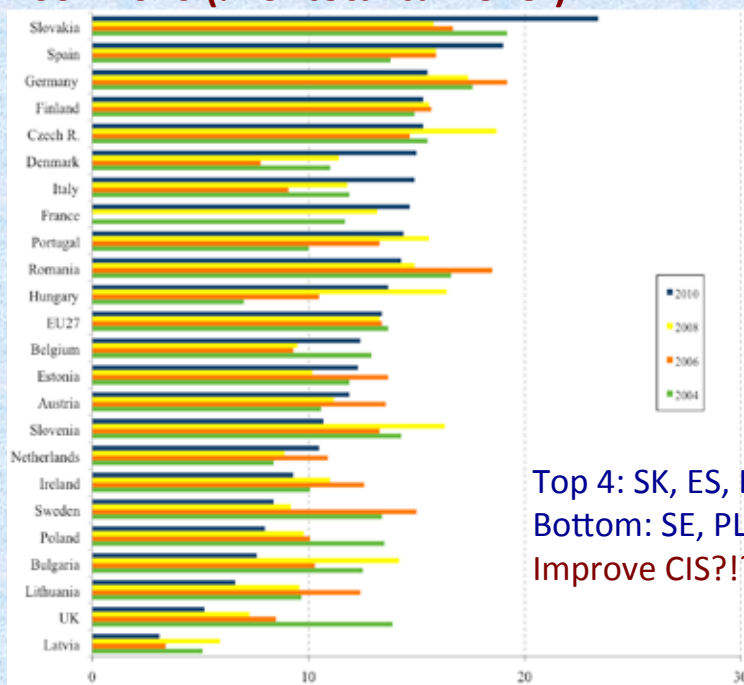
The share of innovative enterprises: Summary

Considerable fluctuation since 1998 in several countries
(in the range of, e.g., 11.4-23.9%; 18.9-28.5%; 6.3-20.7%,
21.1-35.1%)

Neither a clear increasing nor a decreasing trend for
the EU10 countries as a whole with three exceptions

- decline from a fairly low and a higher level (HU, LT)
- a nearly monotonous growth until 2008-2010 (SI)
- inverted U shape (BG, EE, PL, RO, SK)
- sharp increase, followed by oscillation (CZ)
- swings in a narrow range (LV)

Turnover from innovation, selected EU countries, 2004-2010 (% of total turnover)



Top 4: SK, ES, DE, FI
Bottom: SE, PL, BG, LT, UK, LV
Improve CIS?!?

Source: own compilation based on Eurostat data

Labour productivity per hour worked in the EU10, 2002-2012 (EU27 = 100)

	2002	2006	2010	2011	2012	Change
Latvia	33.4	38.4	51.7	53.9	56.2	22.8
Lithuania	45.3	51.0	59.6	64.1	65.4	20.1
Romania	26.5	35.5	44.0	43.9	44.4	17.9
Estonia	43.4	52.0	60.6	60.0	60.7	17.3
Slovakia	60.3	67.4	75.1	75.0	75.2	14.9
Poland	47.7	49.0	56.3	58.1	59.3	11.6
Slovenia	75.8	83.4	82.9	85.9	86.3	10.5
Bulgaria	34.6	36.7	41.0	43.1	44.4	9.8
Hungary	54.3	57.0	60.3	60.6	61.9	7.6
Czech R.	62.3	68.2	67.6	67.9	67.3	5.0

Source: Eurostat and own calculations

A puzzle: the share of innovative enterprises **vs.** improvement in labour productivity

A micro-macro issue and/or measurement of innovation?

Summary Innovation Index

Slovenia, Estonia, and the Czech Republic are No. 11, No. 12, and No. 14, respectively by the SII

The remaining 7 EU10 countries are at the bottom 7 positions

The relevance of the IUS indicators

Composite indicators: how to perceive any ranking

- the final word ('judgement')
- a starting point for meaningful and detailed comparative analyses, tailored to the main features and needs of a given country/ region to
 - identify strengths and weaknesses
 - learn from success cases (not copy)

The 2013 Innovation Union Scoreboard indicators

	Relevance for R&D- based innovation	Relevance for non-R&D- based innovation
New doctorate graduates (ISCED 6) per 1000 population aged 25-34	X	
Percentage population aged 30-34 having completed tertiary education	b	b
Percentage youth aged 20-24 having attained at least upper secondary level education		X
International scientific co-publications per million population	X	
Scientific publications among the top 10% most cited publications worldwide as % of total scientific publications of the country	X	
Non-EU doctorate students as a % of all doctorate students	X	
R&D expenditure in the public sector as % of GDP	X	
Venture capital investment as % of GDP	x	
R&D expenditure in the business sector as % of GDP	X	
Non-R&D innovation expenditures as % of turnover		X
SMEs innovating in-house as % of SMEs	b	b
Innovative SMEs collaborating with others as % of SMEs	b	b
Public-private co-publications per million population	X	

The 2013 Innovation Union Scoreboard indicators (2)

	Relevance for R&D- based innovation	Relevance for non-R&D- based innovation
PCT patents applications per billion GDP (in PPSE)	X	
PCT patent applications in societal challenges per billion GDP (in PPSE) (environment-related technologies; health)	X	
Community trademarks per billion GDP (in PPSE)		X
Community designs per billion GDP (in PPSE)		X
SMEs introducing product or process innovations as % of SMEs	b	b
SMEs introducing marketing or organizational innovations as % of SMEs		X
High-growth innovative firms	b	b
Employment in knowledge-intensive activities (manufacturing and services) as % of total employment	x	
Contribution of medium and high-tech product exports to the trade balance	x	
Knowledge-intensive services exports as % total service exports	x	
Sales of new to market and new to firm innovations as % of turnover	b	b
License and patent revenues from abroad as % of GDP	X	

Other pieces of information also confirm diversity in innovation performance

Global Innovation Index

Business-academia collaboration (as an important factor to influence innovation performance)

- the weight of business resources in funding R&D activities conducted at universities and other publicly financed R&D organisations
- information sources for innovation
- innovation co-operation methods

(see the written version for these details)

STI POLICY RATIONALES, GOALS, AND DECISION-MAKING PRACTICES IN THE EU10 COUNTRIES

STI policy rationale

Diverse innovation (and economic) performance ⇒

Different needs ⇒ Tailored policy responses

YET, in most EU10 countries the market failure rationale dominates (= the science-push model of innovation)

- explicitly or implicitly in policy documents, schemes
- a survey among policy-makers: Edquist (2014)

At least lip service to the systemic view of innovation, too, some measures are based on the systemic failure rationale in some countries

The assumption of a rational choice among policy rationale (conscious policy planning) **vs.** influence by

- examples (fads, EC, international organisations)
- pressure groups
- political objectives (“buy support”)

[Main STI policy goals]

Qualitative goals: a diverse mix of

- S&T priorities in a ‘pure science’ logic
- enhancing competitiveness by RTDI activities
- achieving societal goals (improving quality of life, addressing environmental challenges, ...) by RTDI activities

Quantitative goals; types of indicators used

- mainly input goals are specified
- in certain countries output/ performance goals, too
- **an uncritical use of EIS/ IUS indicators and the Summary Innovation Index**

[Main features of STI policy-making processes]

Forward looking (strategic) vs. myopic (“fire-fighting”)

Top-down vs. bottom-up

- the use of participatory methods
- ways to involve stakeholders, incl. the civil society [NGOs, patient groups, ...]

Sectoral vs. horizontal approach to innovation policy

Evaluation culture

- regulations on evaluation
- evaluation practice
- economics paradigm used to underpin evaluation

Transparency, accountability

[STI policies and other policies affecting innovation activities]

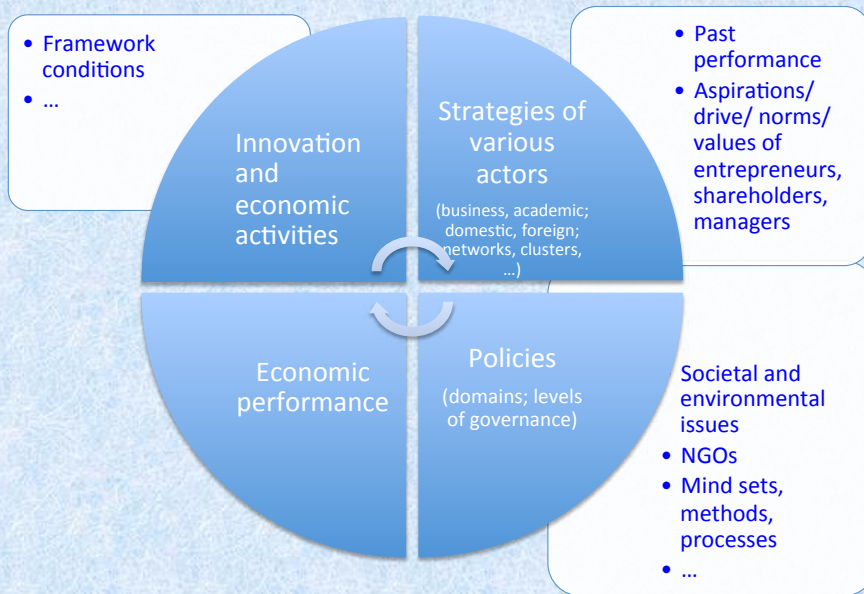
Bodies responsible for aligning (orchestrating) innovation and other relevant policies

These bodies’ activities, practice

- frequency of their meetings
- impacts
- major decisions affecting innovation activities without consulting/ involving these bodies)

Informal ways/ channels to align policies

STI policies in context: Performance, policies, other factors



Conclusions

Innovation is not a major policy issue (important country differences; **EC**)

- short-term macroeconomic tensions
- social costs of the transition process, the 2008 crisis, ...
- various other ‘burning’ political issues
- RTDI is perceived as burden on the budget, rather than part of the solution (contributing to socio-economic development)

No excuse for overlooking the efficacy and efficiency of the current practices in STI policy-making

Framework conditions for innovations seem to play a decisive role [further work is needed]

Conclusions (2)

STI policies based on the science-push model neglect

- the wide variety of types, forms and sources of knowledge
- the importance of distributed knowledge bases
 - collaboration among actors
 - the significance of institutions governing collaboration to generate, diffuse and exploit all types of knowledge required for innovation
- the LMT sectors

Massive opportunity costs

- lost improvements in productivity
- ‘unborn’ new products and services
- ‘unopened’ new markets
- ‘undelivered’ new jobs

Spending public money guided by a ‘biased’ (incomplete) policy rationale is questionable

Ergas (1986), (1987): mission- vs. diffusion-oriented policies

The choice of an economics paradigm to guide policy evaluation is likely to be decisive (EC)

Policy recommendations

No ‘panacea’ or a ‘quick fix’ to improve RTDI performance by introducing 2-3 new STI policy measures (or copying any country)

Substantial efforts are needed, based on a comprehensive approach ⇒

Follow the systemic failure STI policy rationale

- embrace a broader approach to innovation ⇒ reduce opportunity costs
- careful interpretation of country’s ranking on ‘scoreboards’ (EC, EU)
- specific strengths and weaknesses of a given country, a deeper understanding of its context ⇒
- more appropriate STI policies (as opposed to the currently observed ‘uniformity’)

[Policy recommendations (2)]

Policy design and implementation: use up-to-date decision-preparatory methods (EC)

- thorough analyses of innovation performance, combining census, R&D and innovation data
- evaluation of individual policy measures, and the policy mix as a whole
- monitoring of supported projects
- participatory, prospective analyses
 - technology foresight
 - technology assessment

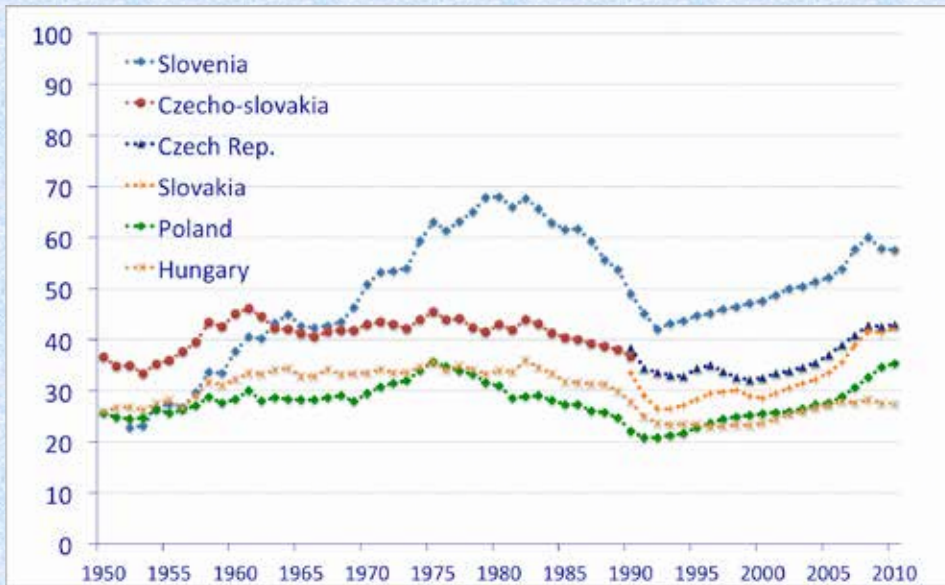
Thank you!

attila.havas@krtk.mta.hu

Acknowledgement: GRINCOH (EU RTD FP7, grant agreement No. 290657)

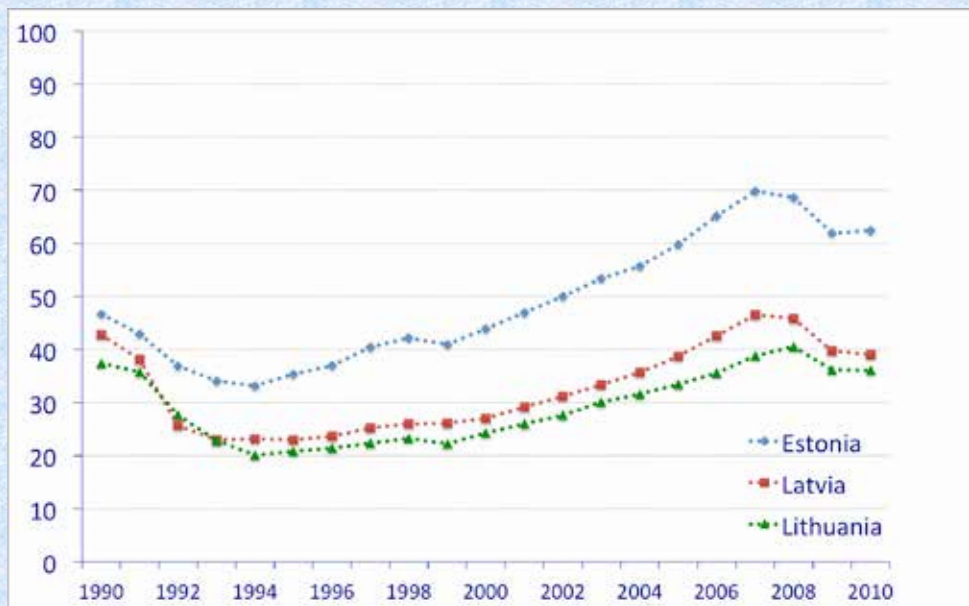
MACROECONOMIC PERFORMANCE: A SNAPSHOT

Central Europe



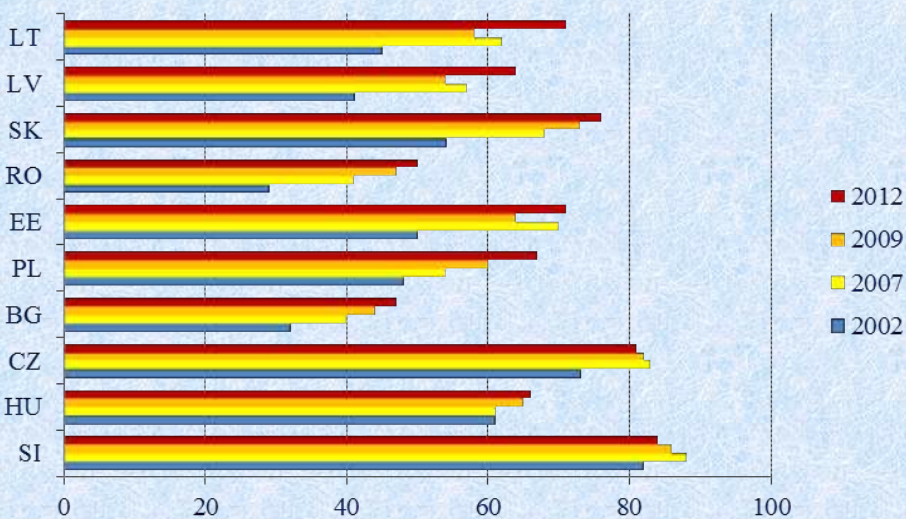
Source: own calculation based on Maddison project data
GDP per capita, USA = 100

Baltic countries



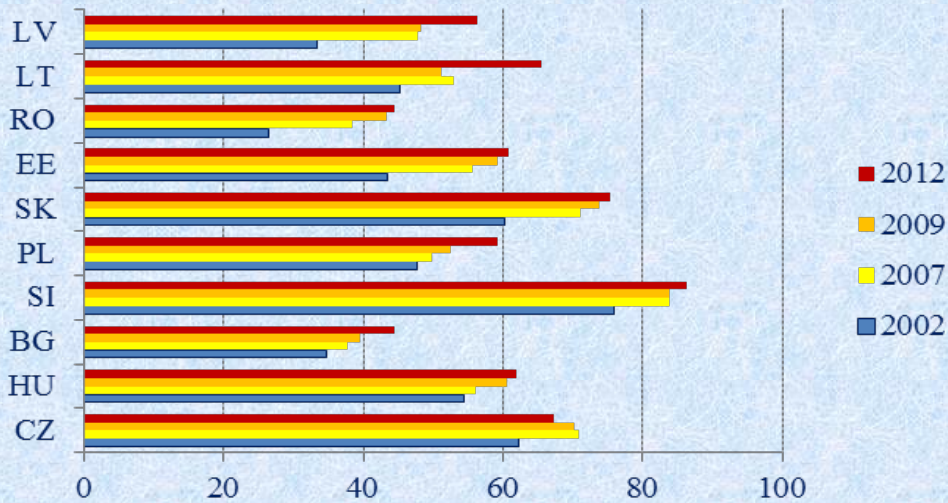
Source: own calculation based on Maddison project data
GDP per capita, USA = 100

GDP per capita in PPS, EU10 (EU27=100)



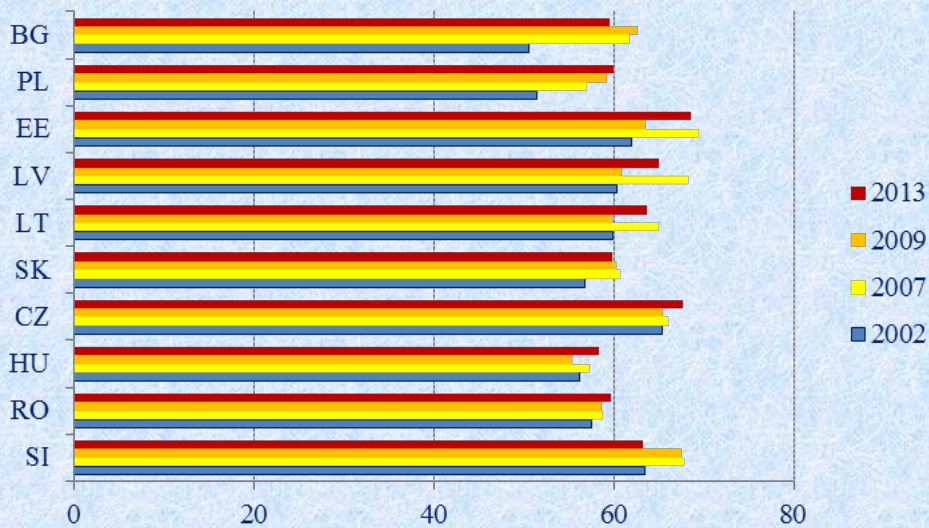
Source: author's compilation based on Eurostat data
Countries are ranked by their performance (improvement since 2002)

Labour productivity per hour worked, EU10 (EU27=100)



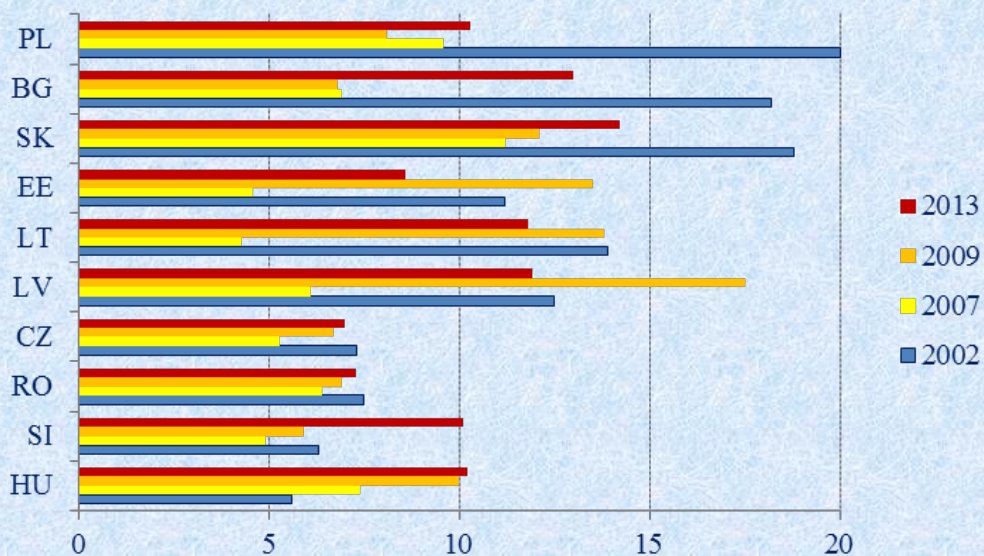
Source: author's compilation based on Eurostat data
Countries are ranked by their performance (improvement since 2002)

Employment rate, EU10 (%)



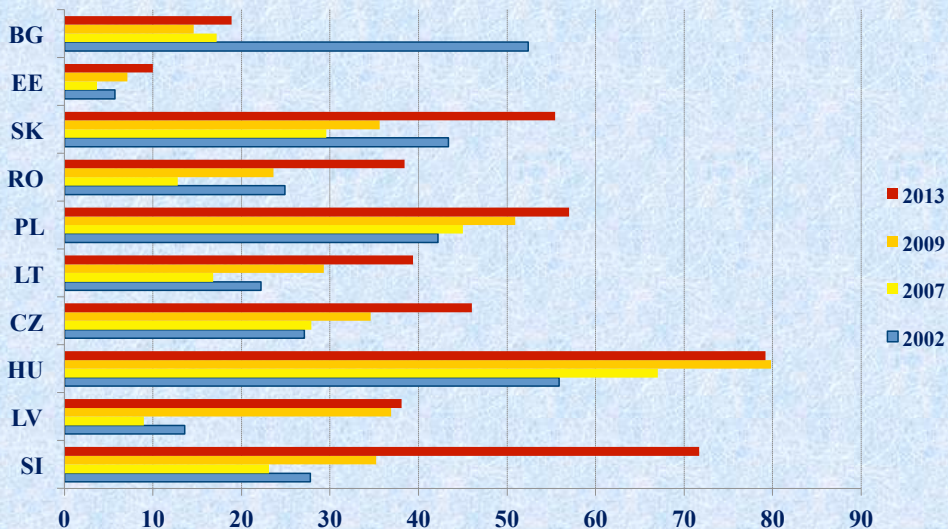
Source: author's compilation based on Eurostat data
Countries are ranked by their performance (improvement since 2002)

Unemployment rate, EU10 (%)



Source: author's compilation based on Eurostat data
 Countries are ranked by their performance (change since 2002)

General gov't debt, EU10 (% of GDP)



Source: author's compilation based on Eurostat data
 Countries are ranked by their performance (change since 2002)

A crude summary

	Σ of absolute rankings, 2013*	Σ of absolute rankings, 2002	Σ of improvement rankings
Estonia	12	16 (3 rd)	14 (1 st)
Czech Republic	13	10 (1 st)	32 (8 th)
Slovenia	16	10 (1 st)	37 (10 th)
Lithuania	18	21 (4 th)	14 (1 st)
Slovakia	19	22 (5 th)	17 (4 th)
Latvia	22	23 (6 th)	16 (3 rd)
Poland	27	27 (8 th)	19 (6 th)
Bulgaria	30	36 (10 th)	17 (4 th)
Romania	31	30 (9 th)	20 (7 th)
Hungary	32	25 (7 th)	34 (9 th)

Source: author's compilation

- or latest year available

Policies and other efforts seem to matter

Оценка неоднородных требований к инструментам инновационной политики

Виталий Рудь, научный сотрудник.
E-mail: vroud@hse.ru
ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Measuring heterogeneous demand on innovation policy instruments

Vitaliy Roud

Research Fellow, Laboratory for
Economics of Innovation,
National Research University – Higher
School of Economics

Foresight and STI Policy

Moscow, 20 November 2015





Outline

- Background and rationale
- Data and method
- Usage of innovation policy instruments
- Effects of support measures
- Implications from heterogeneity

2



Background (1): A need for methodologies to design policy mix that is aware of composition of objectives and demands

Smits, R., & Kuhlmann, S. (2004). The rise of systemic instruments in innovation policy. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*

Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technological Forecasting and Social Change*.

Flanagan, K., Uyarra, E., & Laranja, M. (2011). Reconceptualising the 'policy mix' for innovation. *Research Policy*.

Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological forecasting and social change*

3



Background (2): Firm-level studies provide means to capture the heterogeneity of actors

- From sectoral (Pavitt 1984, OECD 1997, Peneder 2003) to firm-level classifications (Arvanitis, Hollenstein 2001, Hollenstein 2003, Castellacci 2008, Peneder 2010 etc.)
- complex composition of heterogeneous actors within the single innovation system at the given moment:
- performance, sophistication of strategies, general perception of the (competitive) environment, and thus potential reaction on the incentives (and innovation policy measures)
 - Modes: a measure for allocation of incentives within the NIS? (Arundel 2008)
 - OECD (Frenz, Lambert, 2009, 2012): cross-country clustering
 - high variation of the distributions of types within different national environments
 - observed persistence of these distributions within the specific NIS (2009-2012)

4



This study: to model demand side of the policy mix using firm-level data

To address the challenges stated in *Edquist, C. (2011). Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or failures). Industrial and Corporate Change.*

- Means for measuring the actual use of policy instruments and their effects (as perceived by companies)
- Ways to identify areas for regulation and
 - Which companies are covered with the policy support?
 - Which companies benefit from the existing mix of instruments?
 - Does it match the

5



Data

Monitoring of Innovation Behaviour of Enterprises

- Executed by ISSEK HSE biannually since 2009.
- Round 2015: 1300 enterprises in Manufacturing and ICT.
- Personal interviews with the top management, stratified representative sample (firm size, sector)
- Framework of the European Manufacturing Survey (Consortium of 18 research centres coordinated by ISI Fraunhofer)
- Compatible with Oslo Manual/Community innovation surveys methodology

Flexible data source to broaden the scope of the conventional innovation indicators

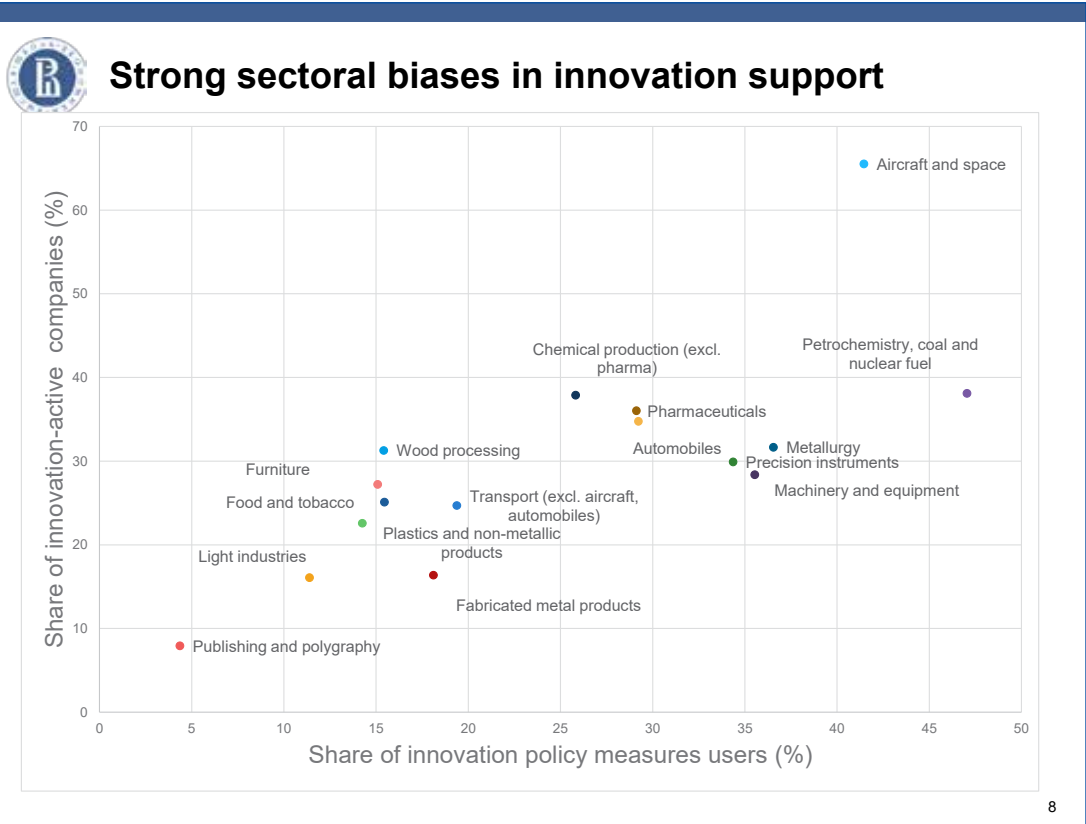
6



To capture policy mix: explicit closed list of instruments

Policy instrument	Share of users in companies total (%)
Tax incentives for R&D and innovation	7,15
Depreciation premium	3,43
Grants and subsidies from budget and non-budget funds	3,28
Contracts within federal special-purpose programmes	3,84
Development institutions (RVC, Rusnano, VEB, Skolkovo)	0,74
Competitive based support for university-industry joint projects	1,23
Subsidised credit interest rates (for production and export)	5,67
Support for training in innovation management	1,02
Acquisition of rights for budget-sponsored R&D results	1,37
Advances in technological regulation and standards	2,42
Innovation-oriented state purchases	0,86
Platforms for information exchange (technologies, innovations, etc.)	1,13
Support for intellectual property rights protection	1,28
Technology platforms	0,40
Regional innovation clusters	0,44
Participation in Innovation development programmes of Russian state corporations	2,91

7



8

Empirical 'policy mix' patterns as implemented by companies

	Patterns of innovation policy measures use (share of companies total)				
	O (78%)	I (11%)	II (5%)	III (5%)	IV (3%)
Tax incentives for R&D and innovation	0,00	0,43	0,31	0,25	0,00
Depreciation premium	0,00	0,14	0,21	0,22	0,00
Grants and subsidies from budget and non-budget funds	0,00	0,20	0,25	0,00	0,00
Contracts within federal special-purpose programmes	0,00	0,15	0,43	0,04	0,01
Development institutions (RVC, Rusnano, VEB, Skolkovo)	0,00	0,00	0,13	0,00	0,04
Competitive based support for university-industry joint projects	0,00	0,04	0,18	0,00	0,00
Subsidised credit interest rates (for production and export)	0,00	0,05	0,13	1,00	0,00
Support for training in innovation management	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00
Acquisition of rights for budget-sponsored R&D results	0,00	0,05	0,12	0,07	0,00
Advances in technological regulation and standards	0,00	0,14	0,21	0,00	0,01
Innovation-oriented state purchases	0,00	0,00	0,18	0,01	0,00
Platforms for information exchange (technologies, innovations, etc.)	0,00	0,03	0,17	0,00	0,00
Support for intellectual property rights protection	0,00	0,06	0,07	0,07	0,00
Technology platforms	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00
Regional innovation clusters	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00
Participation in Innovation development programmes of Russian state corporations	0,00	0,01	0,04	0,02	1,00
No innovation support	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

O – Non-users
 I – Tax incentives and targeted support
 II – Broader range of instruments
 III – Tax incentives and credit interest rate
 IV – Participation in Innovation development programmes

* Derived using latent class analysis (Hagenaars&McCutcheon, 2002)

9



Heterogeneity of demand on policy measures

Pattern of policy measures use	Size			Role in value chain				
	Small	Medium	Large	B2C goods	B2B goods	Systems and equipment	Components and parts	Service provider
O	87,4%	75,3%	53,1%	77,0%	81,3%	69,1%	69,1%	81,0%
I	8,6%	18,2%	31,7%	16,3%	14,1%	19,3%	19,5%	12,9%
II	1,5%	1,1%	7,6%	1,7%	1,8%	8,6%	0,0%	4,5%
III	2,0%	3,3%	1,7%	3,5%	0,0%	4%	10,6%	0,0%
IV	5%	2,1%	6,0%	1,6%	2,8%	2,6%	8%	1,6%

- O – Non-users
- I – Tax incentives and targeted support
- II – Broader range of instruments
- III – Tax incentives and credit interest rate
- IV – Participation in Innovation development programmes

10



To capture firm-level effects: combined closed list for self-evaluation

State support resulted in	Pattern of effects				
	I (27%)	II (19.8%)	III (14.7%)	IV (14.7%)	O (23.6%)
General intensification of innovation activity	0,33	0,13	0,29	0,05	0,00
New products	0,16	0,08	0,86	0,52	0,00
Entry to new markets	0,00	0,21	0,50	0,00	0,00
Novel complex innovation projects	0,35	0,10	0,11	0,04	0,00
New cooperative linkages	0,02	0,21	0,02	0,26	0,00
Hampering of innovation risks	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00
Development of in-house R&D capabilities	0,13	0,16	0,00	0,10	0,00
Access to extra finance	0,11	0,21	0,03	0,06	0,00
Commercialization of in-house R&D results	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
Improvement of solvency and financial stability	0,03	0,07	0,06	1,00	0,00
General increase of competitive positions	0,05	0,06	0,54	0,21	0,00
Increased efficiency of investment	0,27	0,03	0,00	0,05	0,00
State support had no significant effect	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

- O – No effect
- I – New opportunities
- II – Support to innovation process
- III – Intensified business activity
- IV – Financial and economic well-being

* Derived using latent class analysis (Hagenaars&McCutcheon, 2002)

11



Heterogeneity of policy effects

Pattern of policy measures use	Size			Role in value chain				
	Small	Medium	Large	B2C goods	B2B goods	Systems and equipment	Components and parts	Service provider
I	37,5%	43,1%	50,5%	43,1%	55,9%	56,3%	18,1%	29,9%
II	5,4%	11,8%	19,0%	11,1%	10,6%	7,0%	52,2%	3,1%
III	3,4%	17,6%	17,0%	16,2%	19,6%	3,9%	2,4%	2,6%
IV	9,0%	9,4%	0,7%	10,8%	0,7%	0,0%	21,2%	0,0%
O	44,8%	18,1%	12,9%	18,8%	13,2%	32,8%	6,1%	64,4%

- O – No effect
- I – New opportunities
- II – Support to innovation process
- III – Intensified business activity
- IV – Financial and economic well-being

12



Functional diagnosis: output-based innovation modes

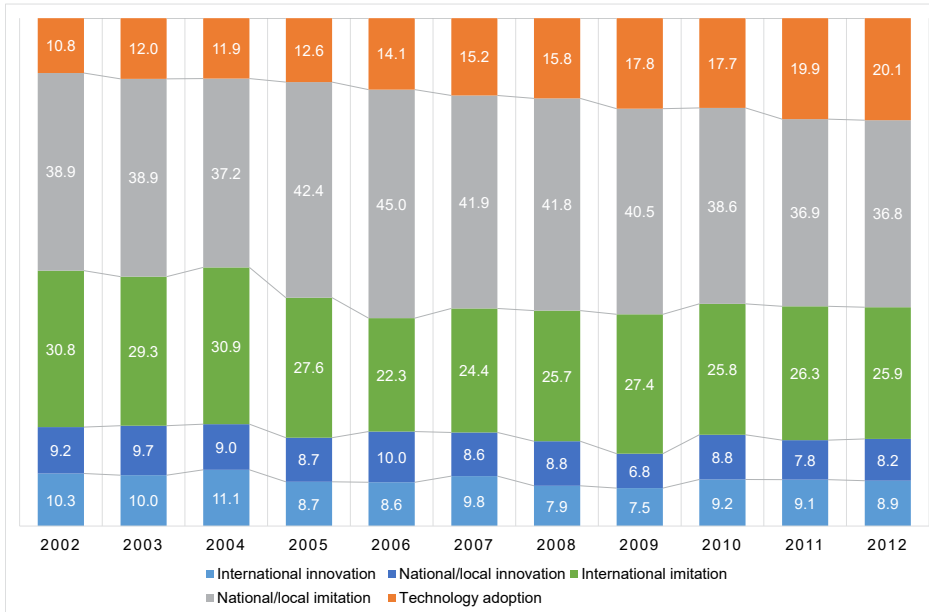
Mode	Definition
International innovators	Companies act at the international markets, engage in intra-mural innovation development activities and implement new-to-market technological innovations.
National/local innovators	Companies act at national/local level, engage in intra-mural innovation development activities and implement new-to-market technological innovations.
International imitators	Companies act at the international markets, develop innovations in-house or mostly in-house but resulting products and processes are similar to already existing ones.
National/local imitators	Companies at national or local markets only, develop innovations in-house or mostly in-house but resulting products and processes are similar to already existing ones.
Technology adopters	Innovations are developed by the means of external organizations (irrespective of resulting novelty)

* following Arundel&Hollanders, 2008; OECD, 2009

13



Output-based innovation modes composition is a robust characteristics of NIS



* Adopted from Gokhberg, Roud (2015)



Heterogeneity of policies wrt innovation modes

		Output-based innovation mode					
		International innovator	International Imitator	National innovator	National imitator	Technology adopter	Non-innovation company
Pattern of policy measures use	O	82,0%	36,4%	55,9%	58,4%	62,8%	61,3%
	I	12,4%	43,1%	33,1%	31,9%	28,2%	24,7%
	II	1,6%	4,3%	4,9%	1,1%	4,8%	11,0%
	III	2,8%	0,0%	,7%	2,7%	1,1%	0,0%
	IV	1,1%	16,2%	5,4%	6,0%	3,1%	2,9%
Pattern of effects	I	29,3%	50,6%	38,7%	45,3%	27,1%	44%
	II	8,7%	11,0%	13,7%	19,9%	22,4%	10%
	III	18,5%	18,0%	8,5%	14,7%	11,0%	7%
	IV	,0%	1,5%	4,2%	3,4%	22,0%	10%
	O	43,5%	18,8%	34,9%	16,6%	17,5%	29%

Patterns of use

- O – Non-users
- I – Tax incentives and targeted support
- II – Broader range of instruments
- III – Tax incentives and credit interest rate
- IV – Participation in Innovation development programmes

Patterns of effects

- O – No effect
- I – New opportunities
- II – Support to innovation process
- III – Intensified business activity
- IV – Financial and economic well-being



Next steps

- Refining ceteris paribus dependencies – controlling for size, sector, ownership type and sophistication of innovation strategy
- Combining subjective (evaluated) and objective effects (increase in performance, technology level, etc.)
- Linking measures and effects
- Symmetric indicators for non-users

16

Thank you for your attention!

vroud@hse.ru



Эволюция научно-технической и инновационной политики Южной Кореи

Джон Дон Ли, профессор.
E-mail: jungsub@snu.ac.kr
Сеульский национальный университет, Южная Корея

International Academic Conference: Foresight and STI Policy
Nov. 18-20, 2015
National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

Evolution of Industry and Technology Policies in Korea: From the Perspective of Coherency and Coevolution

Jeong-Dong Lee
Professor
Technology Management, Economics and Policy Program
Seoul National University
Republic of Korea

Contents

- Development Stages of the Korean Economy
- Coevolution of Innovation Policies across Stages
- Current Challenges and Future Prospects

2

Korea at a Glance

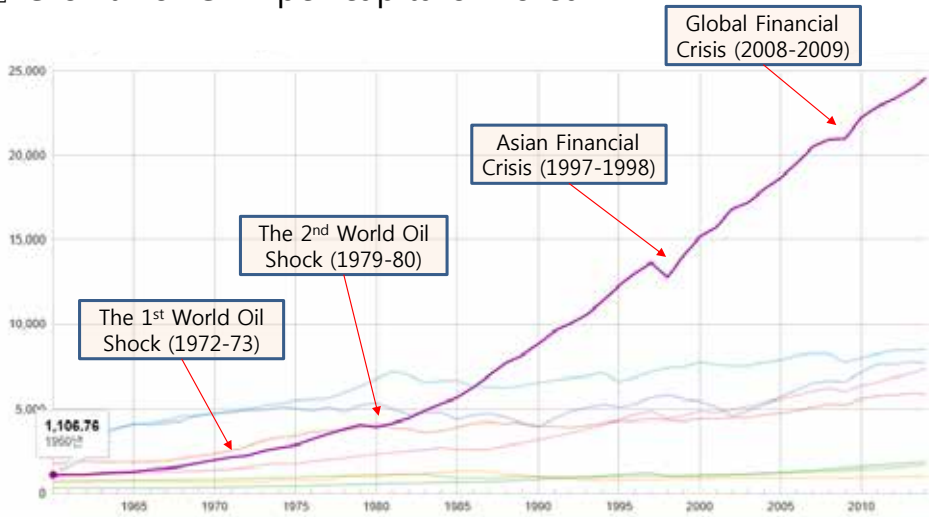
- Growth of GDP per capita of Korea



3

Korea at a Glance

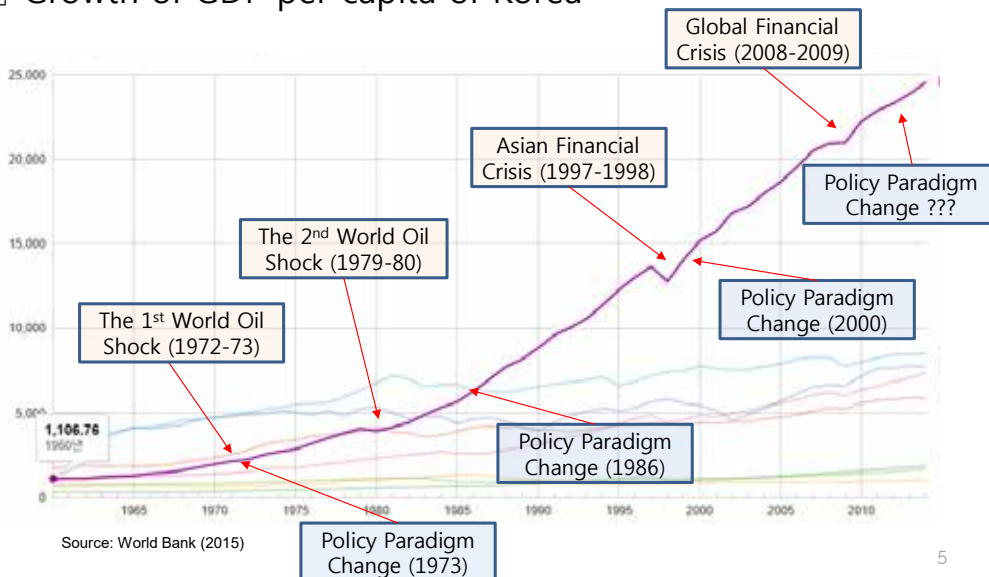
□ Growth of GDP per capita of Korea



4

Korea at a Glance

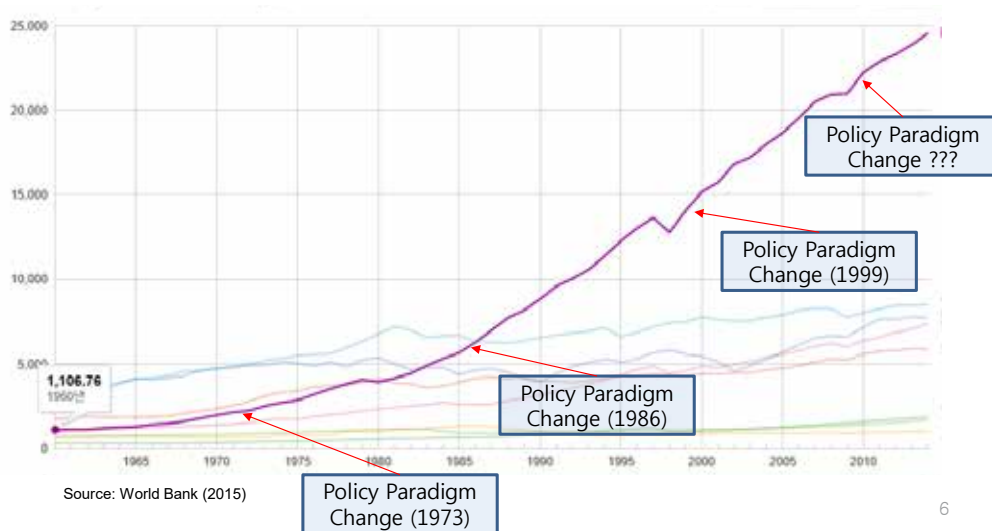
□ Growth of GDP per capita of Korea



5

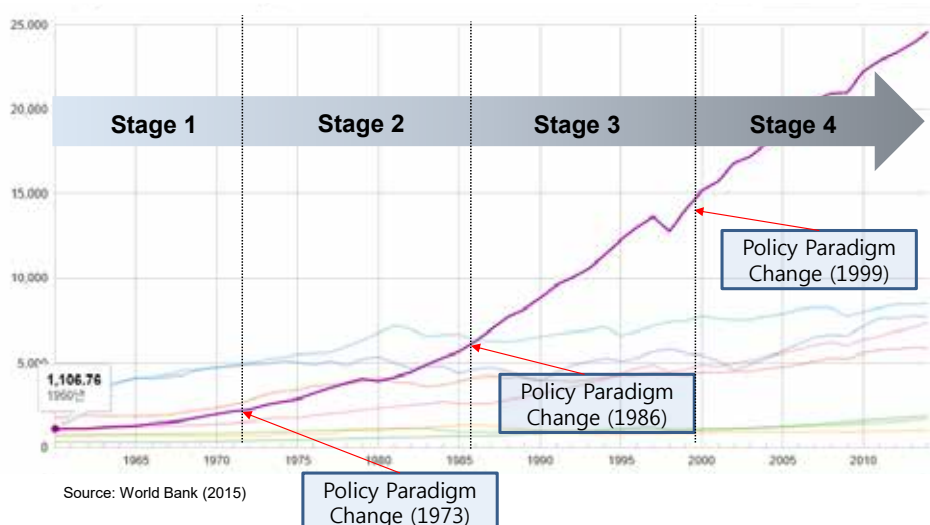
Korea at a Glance

□ Growth of GDP per capita of Korea



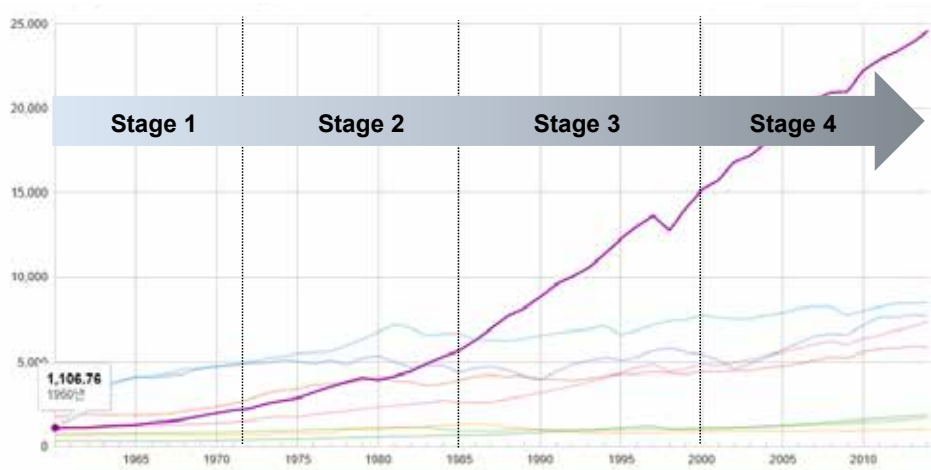
Korea at a Glance

□ Growth of GDP per capita of Korea



Korea at a Glance

□ Growth of GDP per capita of Korea



8

Policy Keywords across Stages

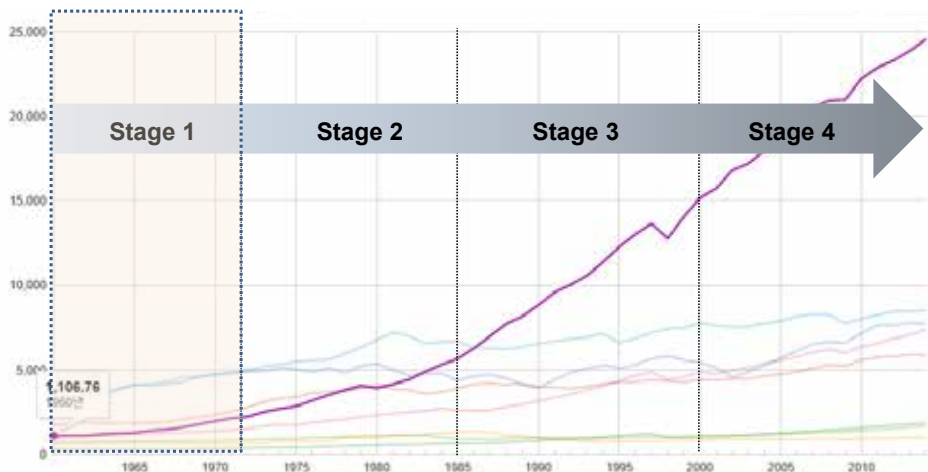
□ Keywords of Policy Paradigm

	Stage I (-1973)	Stage II (1973-1986)	Stage III (1986-1999)	Stage IV (1999-present)
Vision and Goals	Securing foreign currency by export	Establishing heavy and chemical industry	Liberalization and technology upgrade	Globalization, high-tech industry, and balanced growth
Target Area	Exportable products	Heavy and chemical industry	Technology-intensive industries	High-technology industries and supporting SMEs
Policy Tools	Institutional set-up	Six sector specific promotion acts	Sector-neutral Functional supporting acts	Virtually no industrial policy but strong R&D policy
Framework Conditions	Good human resources but insufficient infrastructure, experience and knowledge	Good human resources with reverse engineering	Enhanced capability of private sectors	Global competition

9

Korea at a Glance

- Growth of GDP per capita of Korea



10

Stylized Facts on Stages: Stage I (1962-1973)

- Starting Export-Oriented Development Policy
- The 1st 5-year Economic Development Plan (1962)
 - Focusing on export
- Export Promotion Policies
 - Subsidy for exporters as form of tax incentive, subsidy for exchange rate, preferential lending and other non-financial support
 - Focusing on light manufacturing and import substitution but "without specific target industry"
 - Monthly export promotion committee meeting presided by the President

11

Stylized Facts on Stages: Stage I (1962-1973)

□ Subsidy Rate for Export Activity

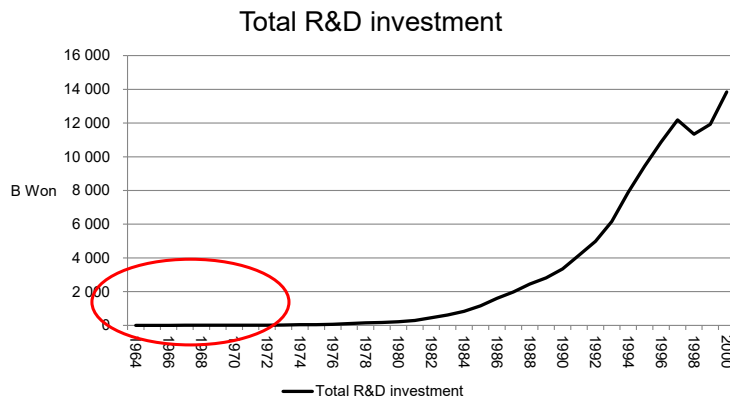
	1966	1968	1970	1972	1974	1976	1978
A. Official Exchange Rate (Won/\$)	270.3	276.3	310.4	406.0	484.0	484.0	484.0
B. Incentive for Export (Won/\$)	45.5	80.6	91.4	91.4	85.9	84.4	83.6
C. Effective Exchange Rate (Won/\$)	315.8	356.9	401.8	401.8	491.9	568.4	567.6
D. Incentive Rate (%)	14.4%	22.6%	22.7%	18.4%	15.1%	14.8%	14.7%

Source: Nam (1980)

12

Stylized Facts on Stages: Stage I (1962-1973)

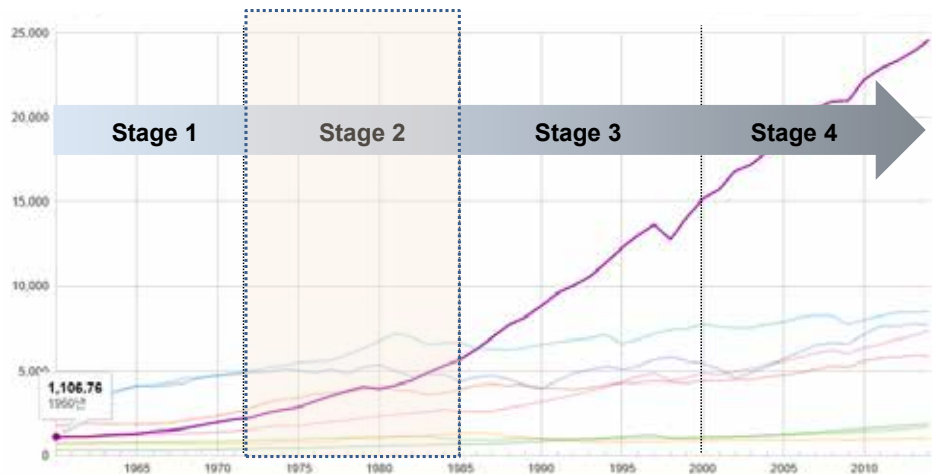
□ Virtually no R&D Investment at Stage I



Source: Ministry of Science and Technology

Korea at a Glance

- Growth of GDP per capita of Korea



14

Stylized Facts on Stages: Stage II (1973-1986)

- Promoting Heavy and Chemical Industry
 - Promotion plan for Heavy and Chemical Industry (1973)
- The 3rd 5-year Economic Development Plan (1972)
 - Targeting the long-term growth potential
- Sector Specific Promotion Acts
 - Promotion Acts for (1) Iron and Steel, (2) Electronics, (3) Petro-Chemical Products, (4) Automobile, (5) Ship Building, (6) Machinery
 - Entry and exit regulation, Preferential lending, human resource development, and cluster development
- Rationalization for 1980s
 - Overcapacity problem

15

Stylized Facts on Stages: Stage II (1973-1986)

□ Composition of Loans Outstanding (1978)

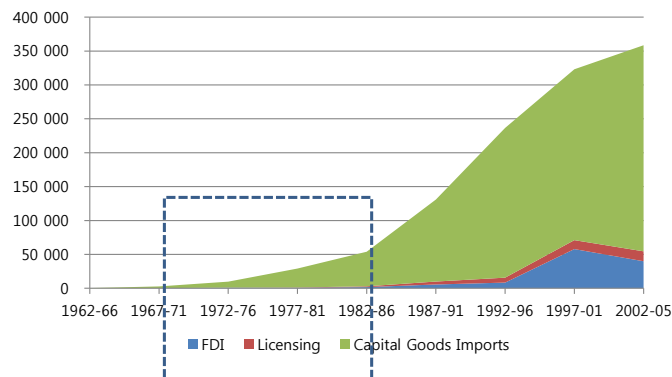
	Amount (B Won)	Share (%)
Light Manufacturing	79.3	7.2%
Heavy and Chemical Manufacturing	1,017.7	92.8%
- General HCI	90.4	8.2
- Chemical	133.9	12.2
- Non-Metallic	55.6	5.1
- Primary Metal	126.4	11.5
- Machinery	611.5	55.7
Manufacturing Total	1,097.0	100.0%

Source: Lee (1996)

16

Stylized Facts on Stages: Stage II (1973-1986)

□ Channels of Foreign Technology Transfer to Korea – Limited role of FDI

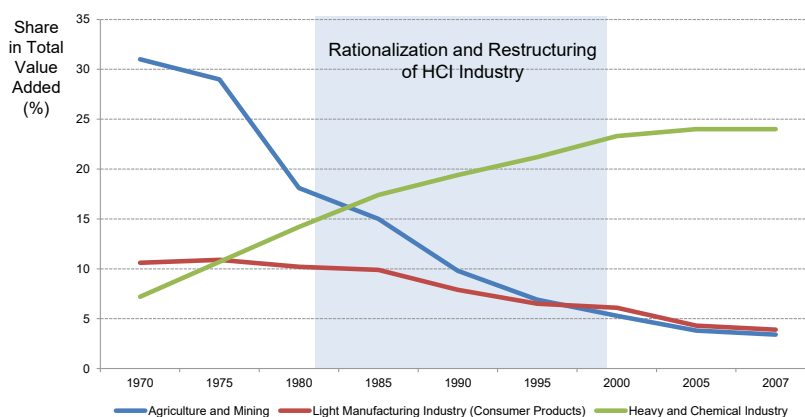


Source: World Bank-KDI (2007)

17

Stylized Facts on Stages: Stage II (1973-1986)

□ Changes of the industry structure

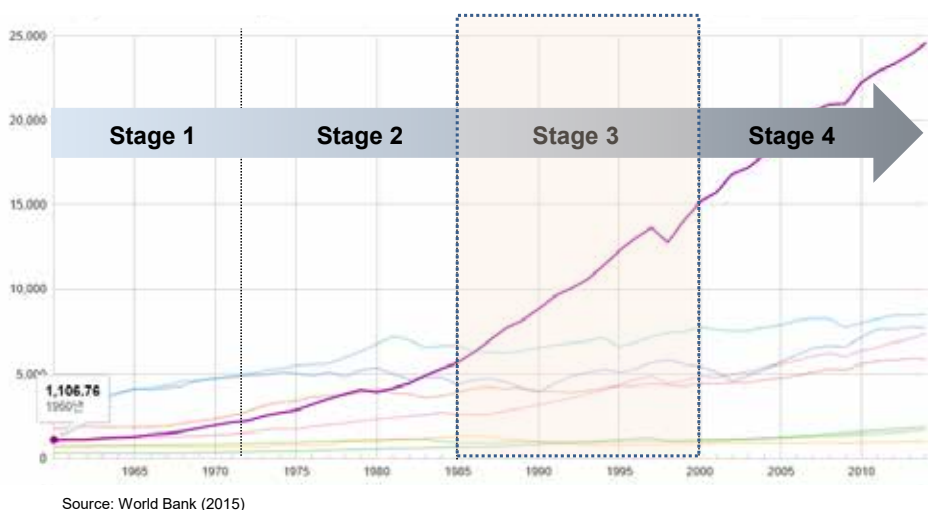


Source: Bank of Korea, Economic Statistics DB

18

Korea at a Glance

□ Growth of GDP per capita of Korea



Source: World Bank (2015)

19

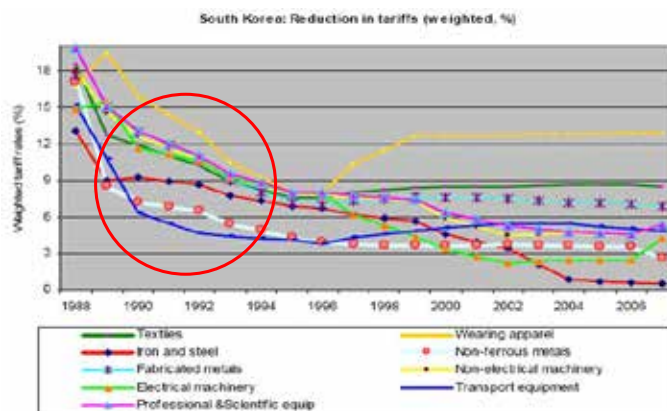
Stylized Facts on Stages: Stage III (1986-1999)

- From Sector-Specific to Sector-Neutral Policy
- Abolition of the Six Sector-Specific Promotion Acts
 - Starting the discussion from the late 1970s and implemented in 1986
- Industrial Development Act (1985, 1986)
 - No entry regulation
 - Clear guideline for government intervention
 - Support for technological capability upgrade with special focus on R&D, knowledge infrastructure and human resources
- National R&D Initiatives
 - Increasing R&D investment

20

Stylized Facts on Stages: Stage III (1986-1999)

- Trend of Trade Liberalization (Reductions in Tariffs)

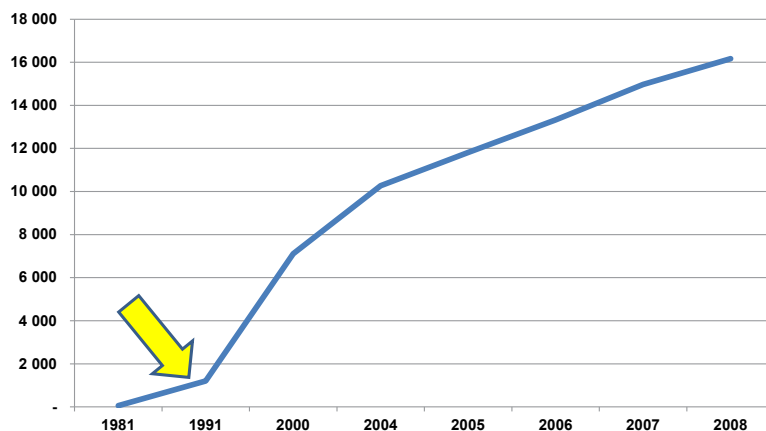


Source: World Bank (2009)

21

Stylized Facts on Stages: Stage III (1986-1999)

□ Number of private companies' research institutes

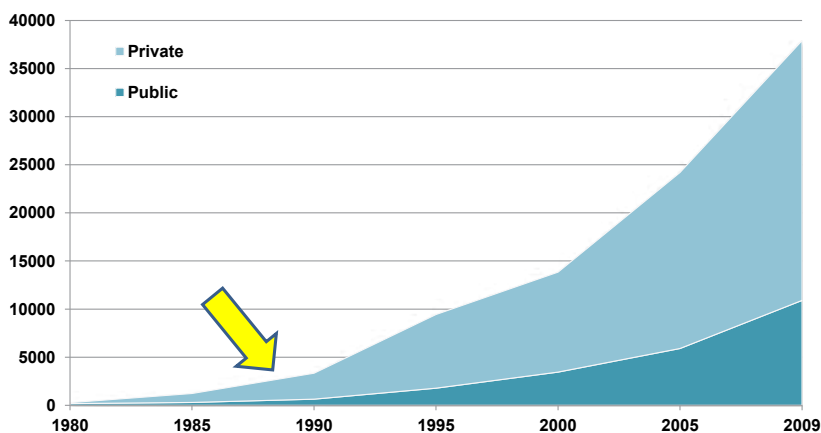


Source: Ministry of Science and Technology, Yearbook

22

Stylized Facts on Stages: Stage III (1986-1999)

□ Public and private R&D investment



Source: Ministry of Science and Technology, Yearbook

23

Korea at a Glance

- Growth of GDP per capita of Korea



24

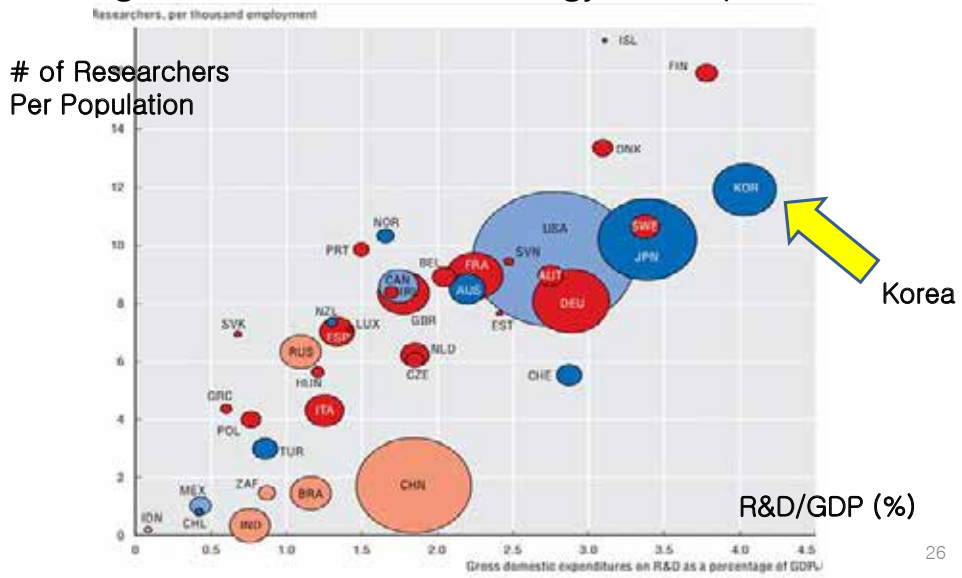
Stylized Facts on Stages: Stage IV (1999-present)

- No Explicit Industrial Policy
- Strengthening Competition Policy and R&D Policy
- ICT Development as National Agenda
 - ICT hardware as a target industry
 - ICT infrastructure as a new knowledge platform
- Improving Venture Business Environment
 - Venture capital and incubation service

25

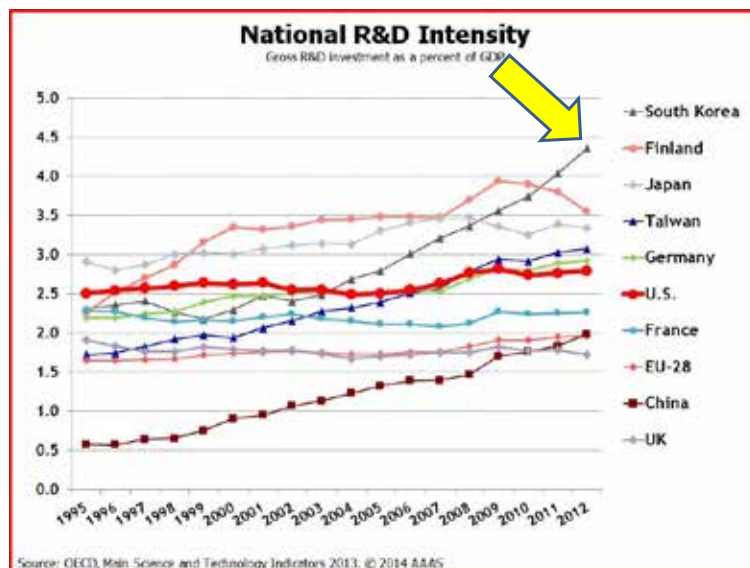
Stylized Facts on Stages: Stage IV (1998-present)

- Strong Commitment on Technology Development



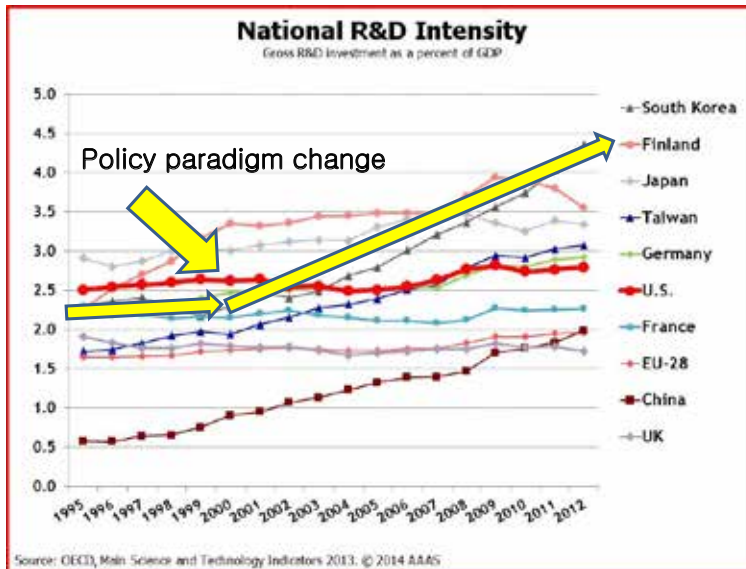
Stylized Facts on Stages: Stage IV (1998-present)

- Strong Commitment on Technology Development



Stylized Facts on Stages: Stage IV (1998-present)

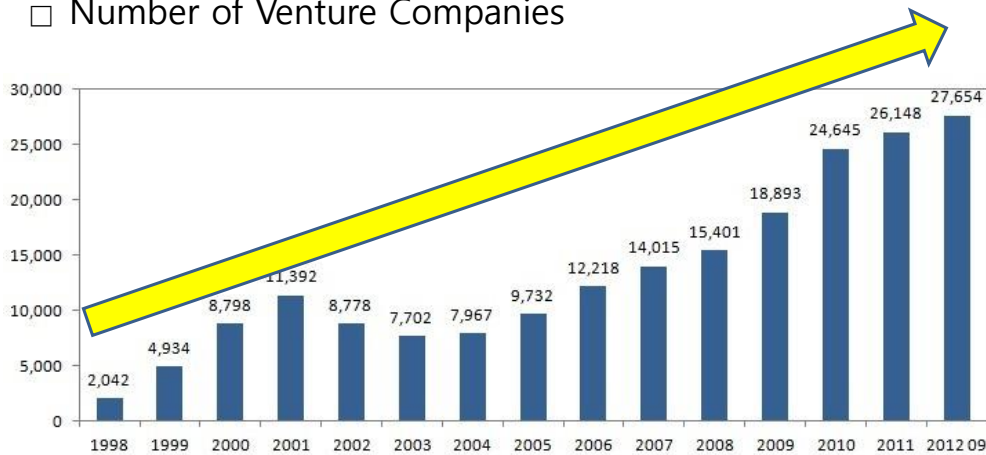
- Strong Commitment on Technology Development



28

Stylized Facts on Stages: Stage IV (2000-)

- Number of Venture Companies



29

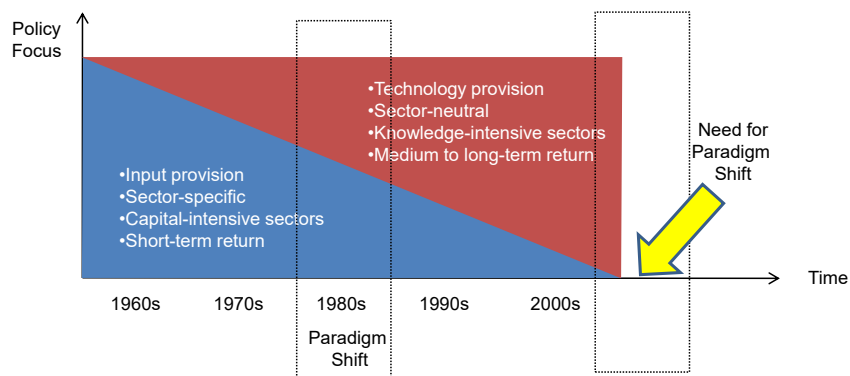
Characteristic Features of the Innovation Policy in Korea

- Innovation Policy consisting of Industrial and Technology Policy
 - Early stage: Industrial policy focusing on industrial restructuring
 - Later stage: Technology policy inducing industrial upgrade
- From Imitation to Innovation
 - Early stage
 - Technology demand created by export-orientation
 - Limited role of FDI
 - Later stage
 - Technology supply and diffusion policy

30

Characteristic Feature of the Industrial Policy in Korea

- Paradigm Shift according to the Changing Conditions
 - Sector-specific promotion → Sector-neutral functional Support
 - Input-oriented → Technology-oriented
 - Industrial policy → Technology policy



31

Current Challenges of the Korean Industry

- Factors requesting another round of co-evolution process
 - Economy
 - Slowdown of potential economic growth rate: less than 3%
 - Slowdown of (domestic) investment rate by industry
 - Lack of competitive SMEs: dominating *Chaebols*
 - Society
 - Aging society and decreasing number of population
 - Increasing request for welfare state
 - External environment
 - “China effect”

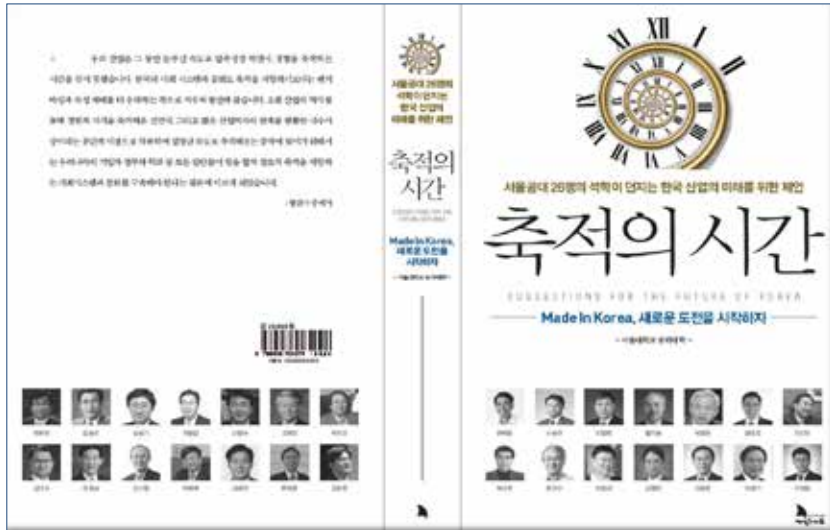
32

“Time for Accumulation” (22, Sep. 2015)



33

“Time for Accumulation” (22, Sep. 2015)

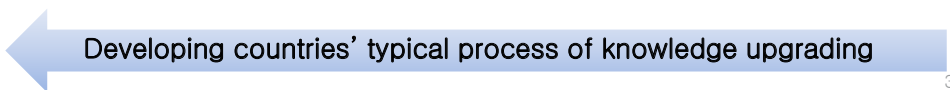


34

Future Prospect



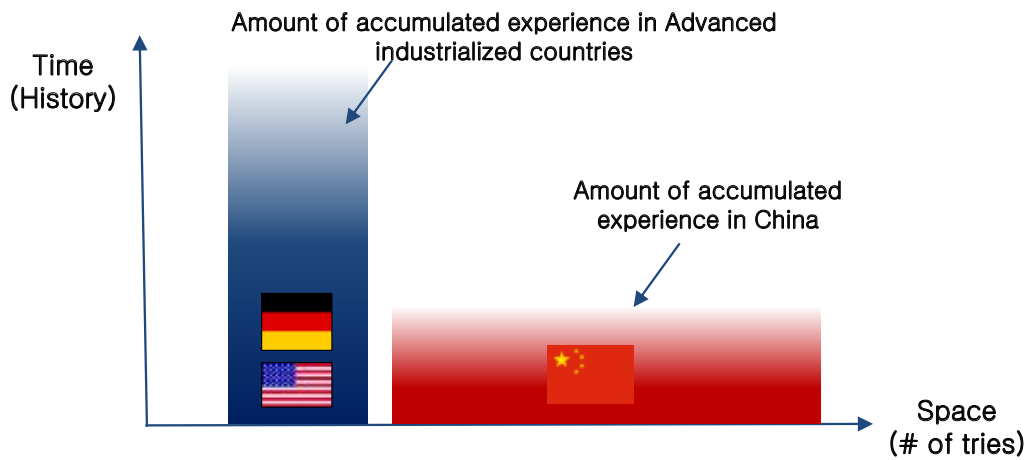
Conceptual design – Detail design – Construction – Installation – Operation



35

Future Prospects

- Different strategies to accumulate creative failure



36

Future Prospect

- Need for innovation capability based on creativity
 - Accustomed to imitation and implementation
 - Lack of front-end conceptual design
 - Based on creativity and accumulated experience of trial and error
 - Creative accumulation!
- Need for change of societal institutional framework to support creative tries and accumulation of experience including failure (Tolerance!)

37

Future Prospect

- Foresight?
 - Should provide not the list of technologies or industry sectors but the types of knowledge and the ways to approach
 - Should show the need for changes of institutions to improve the incentive system to promote accumulation of creative tries

38

Thank you

Jeong-Dong Lee
leejd@snu.ac.kr

39

Инновационная и институциональная инфраструктура: научно-техническая и инновационная политика Турции

Эркан Эрдил, профессор.
E-mail: erdil@metu.edu.tr

Ближневосточный технический
университет, Турция



Content

- Introduction: Turkish National Innovation System
- Theoretical background
- National research and innovation priorities
- Challenges
- Europeanization of national policies
- Econometric study

RESEARCH CENTER *for*
SCIENCE *and* TECHNOLOGY POLICIES



Introduction

- R&D targets for 2023
- National Science, Technology and Innovation Strategy 2011-2016
- Targets identified by the Supreme Council of Science and Technology in December 2011
- A number of challenges

RESEARCH CENTER *for*
SCIENCE *and* TECHNOLOGY POLICIES

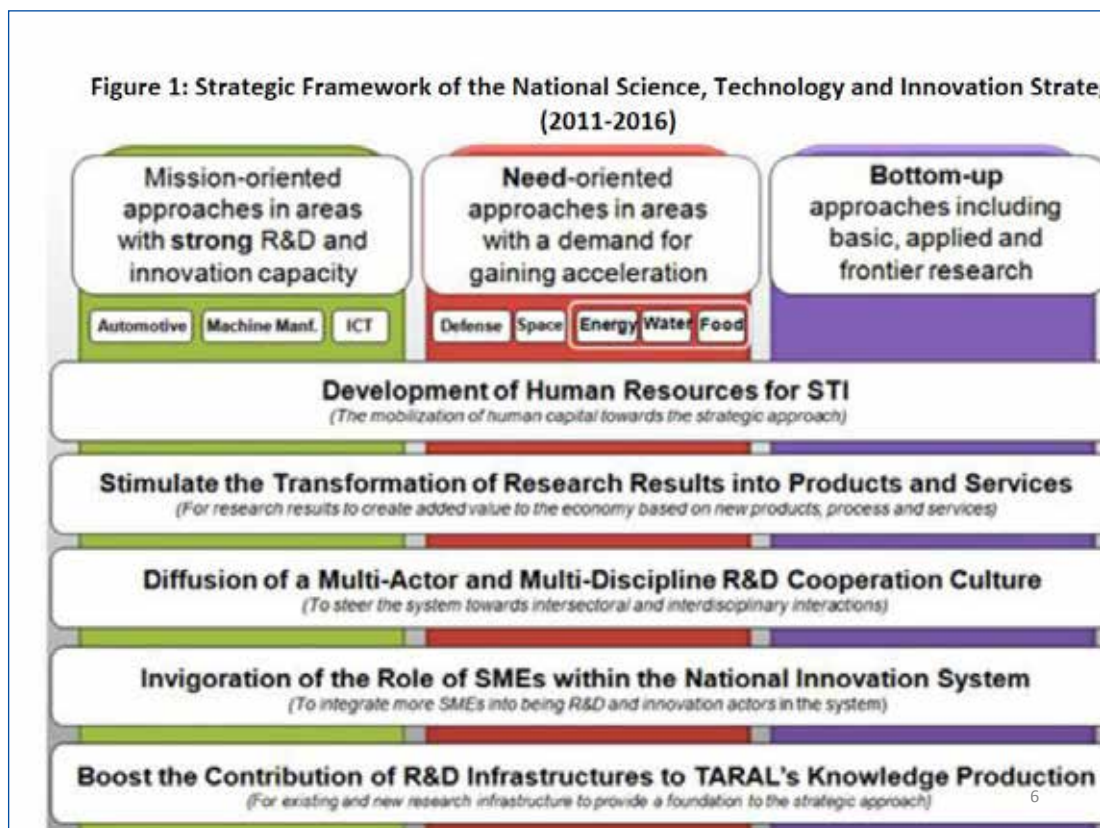


Theoretical background

- Turkey: from import-substitution to outward-oriented development strategy
- From supply- to demand-based science and technology policies
- From neutral to selective STI policies
- STI support instruments: matching grants and tax incentives

National Research and Innovation Strategy

- National Science, Technology and Innovation Strategy 2011-2016
 - Target-oriented approaches in areas where Turkey possesses R&D and innovation capabilities
 - Demand-oriented approaches in areas where further R&D and innovation efforts are needed
 - Bottom-up approaches (basic, applied, frontier research)
 - Cross-cutting objectives for the above three areas (see figure)



National Research and Innovation Strategy

- The National Science, Technology and Innovation Strategy 2011-2016 focuses on
- human resources development for science, technology and innovation,
- transformation of research outputs into products and services,
- enhancing interdisciplinary research,
- highlighting the role of SMEs,
- R&D infrastructures and international cooperation.
- In line with this, the strategy puts special emphasis on keeping the balance between focused areas and bottom-up research

R&D targets for 2023

- Achieving an R&D intensity of 3% (from 0,84% in 2010)
- - Increasing business R&D expenditure as % of GDP to 2% (from 0,36% in 2010)
- - Increasing the number of FTE researchers to 300,000 (from 64.341 in 2010)
- - Increasing the number of FTE researchers in the private sector to 180,000 (from 25.342 in 2010)

Priorities

- automotive, machinery and production technologies, ICT, energy, water, food, security and space, health were identified as priority sectors under the strategy
- shift is the move from research to innovation
- New support programmes after 2012, especially for entrepreneurship
- the new priorities also include governance improvements: improvement of the coordination and coherence between policy measures is an important commitment in this respect

New policy instruments

- Promoting the establishment of new indigenous R&D performing firms
- Stimulating greater R&D investment in R&D performing firms
- Stimulating firms that do not perform R&D yet
- Attracting R&D-performing firms from abroad
- Increasing extramural R&D carried out in cooperation with the public sector
- Increasing R&D in the public sector
- Supporting innovative activities

Challenges

- Promoting research commercialization from universities
- Increasing the number of innovative high-growth start-ups
- Increasing R&D and innovation capabilities of the private sector (in particular, micro and SMEs)
- Focusing on strategic approach on access to finance
- Increasing availability and quality of research personnel

Challenges

Challenge	Main Conclusion
Promoting research commercialisation from universities	The enrichment of the policy mix with a variety of measures (financial, non-financial, etc.) will help to address this challenge
Increasing the number of innovative high-growth start-ups	The underdeveloped venture capital and business angels market, as well as limited number and variety of policy measures for start-up creation, are crucial barriers.
Increasing R&D and innovation capabilities of the private sector	The low levels of absorptive capacity of the business sector, particularly which of MSMEs, is a barrier to increase R&D and innovation performance.
Focusing on strategic approach on access to finance	The impact of existing strategies should be evaluated and policy mix should evolve based upon these evaluations.
Increasing availability and quality of research personnel	Further efforts and diversified measures are needed to develop human resources in a way that the absorptive capacity of companies is enhanced, and the quantity and quality of researchers are increased.

Mitigating the Challenges

Challenges	Policy measures/actions addressing the challenge	Assessment in terms of appropriateness, efficiency and effectiveness
Challenge 1. Promoting research commercialisation from universities	<ul style="list-style-type: none"> Law on Technology Development Zones Establishment of Technology Transfer Offices Industrial Thesis Support Programme (SAN-TEZ) University-Industry Collaboration Support Programme 	All of these measures are appropriate but it is not possible to state that desired level of research commercialisation is reached. The enrichment of the policy mix (financial, non-financial, etc.) is needed.

Mitigating the Challenges

Challenges	Policy measures/actions addressing the challenge	Assessment in terms of appropriateness, efficiency and effectiveness
Challenge 2. Increasing the number of innovative high-growth start-ups	<p>Law on Supporting Research and Development Activities- Techno-entrepreneurship Support Programme</p> <p>Support Programme for Pre-Competitive Collaboration Projects</p> <p>SME RDI (Research, Development & Innovation) Grant Programme</p> <p>Individual Entrepreneurship Support Programme</p> <p>Venture Capital Support Programme</p> <p>Innovative Entrepreneurship Capacity Enhancement Support Programme</p>	<p>There exist strategies for developing venture capital industry and encouraging early stage investments. However, there is an urgent need to create favourable conditions to foster a growing and robust venture capital market, especially for early stage investments.</p>

Mitigating the Challenges

Challenges	Policy measures/actions addressing the challenge	Assessment in terms of appropriateness, efficiency and effectiveness
Challenge 3. Increasing R&D and innovation capabilities of the private sector	<p>Law on Supporting Research and Development Activities</p> <p>Industrial R&D Projects Support Programme</p> <p>R&D, Innovation and Industrial Application Support Programme</p> <p>International Industrial R&D Projects Grant Programme</p>	<p>Research and innovation started to play a more important role in the overall national/sectoral/regional policy mix. There is an increased commitment among the policy-makers to develop and implement strategic, coherent and integrated policy framework. It is an important challenge to achieve and sustain such a policy framework. There is a need to adopt a broad concept of innovation in policies and policy measures (including innovation in services, improvements of processes and organisational change, business models etc.)</p>

Mitigating the Challenges

Challenges	Policy measures/actions addressing the challenge	Assessment in terms of appropriateness, efficiency and effectiveness
Challenge 4 Focusing on strategic approach on access to finance	Individual Entrepreneurship Support Programme Venture Capital Support Programme Innovative Entrepreneurship Capacity Enhancement Support Programme	The impact of existing strategies should be evaluated and policy mix should evolve based upon these evaluations. The frequent changes in entrepreneurship supports may have potential to destabilize the ecosystem.

Mitigating the Challenges

Challenges	Policy measures/actions addressing the challenge	Assessment in terms of appropriateness, efficiency and effectiveness
Challenge 5 Increasing availability and quality of research personnel	National Young Researcher Career Development Programme Research Fellowship Programme for Returning Turkish Scholars National Post-Doc Research Fellowship Programme International Post-Doc Research Fellowship Programme Co-Funded Brain Circulation Scheme	There exists the National Science and Technology Human Resources Strategy and Action Plan (2011-2016) (HRST strategy) to improve researcher careers. In the last decade, FTE R&D Personnel increased by 176% while FTE Researchers by 148%. There is a need to balance supply and demand in HRST, and to increase the number of S&T graduates. The collaboration with industry for the design of new curriculum should be improved. The number of researcher targets is reached in a relatively short period of time in the recent decade. Nevertheless, the number of researchers, female researchers and, FTE researchers should be further increased with some additional policy measures.

Europeanization of national policies

- Policy mix more focused on innovation and entrepreneurship
- Evaluation of existing STI instruments in terms of their complementarity, effectiveness, efficiency, impact, relevance, coherence and sustainability
- New governance structure
- Harmonization of the EU *acquis*

Assessment

- In Turkey, there is an increased commitment among the policy-makers to develop and implement strategic, coherent and integrated policy framework.
- The strategies aim at
 - disseminating culture of multilateral and multidisciplinary R&D and innovation cooperation,
 - stimulating sectoral and regional R&D and innovation dynamics,
 - encouraging SMEs to become stronger actors within the national innovation system, and
 - enhancing the contribution of research infrastructures to knowledge creation capacity of the Turkish Research Area.

Assessment

- Decision-making and funding bodies are sometimes lacking proactive attitude towards grand societal challenges.
- There is a need to develop innovative financing solutions (e.g. public-private partnerships, equity finance, etc.) and
- to stimulate private finance (such as angel investments and venture capital) for R&D and innovation.

Assessment

- The system needs to adopt a broad concept of innovation in policies and policy measures (including innovation in services, improvements of processes and organisational change, business models etc.).
- Urgent need to develop an evaluation culture and establish an effective mechanism for systematic evaluation of the public R&D funding system, policies and policy measures on the basis of internationally recognised criteria.
- Turkey is a mechanism heaven in some sense yet it has not been evaluated whether these mechanism ends up with optimal results or if sub-optimal results are obtained how to deal with the difficulties are not clear.

Assessment

- There is a need to enrich the policy mix with instruments to support the commercialisation of innovative ideas such as innovation / knowledge clusters, creative clusters, knowledge transfer platforms, and voucher systems, notably for SMEs.

Econometric study

- Aim: Assessing quantitatively the impact of direct support (grants) to technology and innovation activities of firms
- Innovation survey for Turkey (2008-2010)
- CDM-like (Crépon, Duguet and Mairesse, 1998) model
- Exogenous and endogenous support

Percentage of Turkish firms receiving innovation support by source of support and technology profile of the company

	Any source	EU	Central gov	Local gov
High-tech	36.2%	6.9%	36.2%	0.0%
Medium-high tech	27.1%	2.0%	26.5%	3.0%
Medium-low tech	15.7%	0.8%	14.7%	1.4%
Low-tech	9.9%	0.4%	9.5%	0.9%

RESEARCH CENTER for SCIENCE and TECHNOLOGY POLICIES



24

Percentage of Turkish firms receiving innovation support by source of support and size of company

	Any source	EU	Central gov	Local gov
Large	24.3%	23,6%	2,2%	2,3%
Medium	12.5%	12,4%	0,4%	0,4%
Small	11.8%	11,0%	1,3%	0,4
Conf	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

RESEARCH CENTER for SCIENCE and TECHNOLOGY POLICIES



25

Proportion of firms receiving innovation support by the source of support and industry

Code	Industry	Any source	EU	Central gov	Local gov
10	Manufacture of food products	12.2%	0.7%	11.9%	1.0%
11	Manufacture of beverages	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
12	Manufacture of tobacco products	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
13	Manufacture of textiles	9.2%	0.7%	8.8%	0.7%
14	Manufacture of wearing apparel	7.5%	0.0%	6.9%	0.6%
15	Manufacture of leather and related products	12.0%	0.0%	10.7%	2.7%
16	Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture; manufacture of articles of straw and plaiting materials	8.0%	0.0%	6.0%	2.0%
17	Manufacture of paper and paper products	9.4%	0.0%	9.4%	0.0%
18	Printing and reproduction of recorded media	3.7%	0.0%	1.9%	1.9%
19	Manufacture of coke and refined petroleum products	37.5%	0.0%	37.5%	0.0%
20	Manufacture of chemicals and chemical products	20.5%	1.2%	20.5%	1.2%
21	Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations	34.5%	0.0%	34.5%	0.0%
22	Manufacture of rubber and plastic products	19.0%	1.8%	16.6%	1.8%
23	Manufacture of other non-metallic mineral products	11.7%	0.4%	10.8%	1.3%
24	Manufacture of basic metals	13.9%	0.7%	13.9%	0.7%
25	Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	19.5%	0.8%	18.7%	1.2%
26	Manufacture of computer, electronic and optical products	30.8%	7.7%	30.8%	0.0%
27	Manufacture of electrical equipment	27.2%	3.3%	27.2%	5.4%
28	Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	28.7%	1.1%	27.0%	2.2%
29	Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	29.1%	3.1%	29.1%	3.1%
30	Manufacture of other transport equipment	18.5%	7.4%	18.5%	0.0%
31	Manufacture of furniture	18.1%	0.0%	18.1%	0.0%
32	Other manufacturing	11.3%	1.4%	11.3%	2.8%
33	Repair and installation of machinery and equipment	12.2%	0.0%	12.2%	2.0%

RESEARCH CENTER for SCIENCE and TECHNOLOGY POLICIES



Variables used in the estimation

Dummy Variable	Explanation
<i>innovator</i>	Firm had positive innovation expenditure
<i>Innovator OECD</i>	(the same as above)
<i>radical_in</i>	Firm introduced a product innovation new to the market
<i>Group</i>	Firm is member of a group of firms
<i>Export</i>	Firm is engaged in export activities
<i>sup_inn</i>	Firm received public support from any source
<i>support_EU</i>	Firm received public support from EU funds
<i>support_gov</i>	Firm received public support from the central government
<i>support_loc</i>	Firm received public support from local government
<i>manhigh</i>	Firm operates in a high-tech manufacturing industry, according to the OECD classification
<i>manmedhigh</i>	Firm operates in a medium-high tech manufacturing industry, according to the OECD classification
<i>manmedlow</i>	Firm operates in a medium-low tech manufacturing industry, according to the OECD classification
<i>coll_othfirm</i>	Firm co-operated with other firms for innovation activities
Continuous variable	Explanation
<i>lnexpemp</i>	The log of innovation expenditure per employee

RESEARCH CENTER for SCIENCE and TECHNOLOGY POLICIES



Government support and innovation performance of firms (basic model)

VARIABLES	Turkey		
	(1) linexpemp	(2) innovator_OECD	(5) Radical_in
Manhigh	2.144*** (0.449)	0.542*** (0.171)	
Manmedhigh	0.730*** (0.197)	0.480*** (0.0641)	
Group	-0.401** (0.195)		
coll_othfirm	0.380** (0.188)		
support_gov	0.392** (0.168)		
support_loc	0.241 (0.431)		
support_EU	1.097** (0.512)		
Mediumlarge		0.640*** (0.0509)	
IMR			-0.167*** (0.0617)
Linexpemp			-0.00383 (0.00724)
Observations	2,687	2,687	876
Log Lik	-3563.90	-3563.90	-595.26

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

RESEARCH CENTER for
 SCIENCE and TECHNOLOGY POLICIES

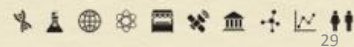


28

Government support and innovation performance of firms (alternative model)

VARIABLES	Turkey			
	(1) linexpemp	(2) innovator_OECD	(3) radical_in	(4) radical_in
Manhigh	2.230*** -0.447	0.543*** -0.171		
Manmedhigh	0.753*** -0.197	0.481*** -0.0641		
Group	-0.370* -0.195			
coll_othfirm	0.424** -0.187			
sup_ino	0.454*** -0.165		0.103*** (0.0343)	
Mediumlarge		0.640*** -0.0509		
IMR			-0.149** (0.0624)	-0.146** (0.0627)
Linexpemp			-0.00665 (0.00745)	-0.00704 (0.00748)
support_gov				0.0880** (0.0352)
support_loc				0.0938 (0.0901)
support_EU				0.0632 (0.109)
Observations	2,687	2,687	876	876
Log Lik	-3566.4	-3566.4	-590.80	-590.80

RESEARCH CENTER for
 SCIENCE and TECHNOLOGY POLICIES



29

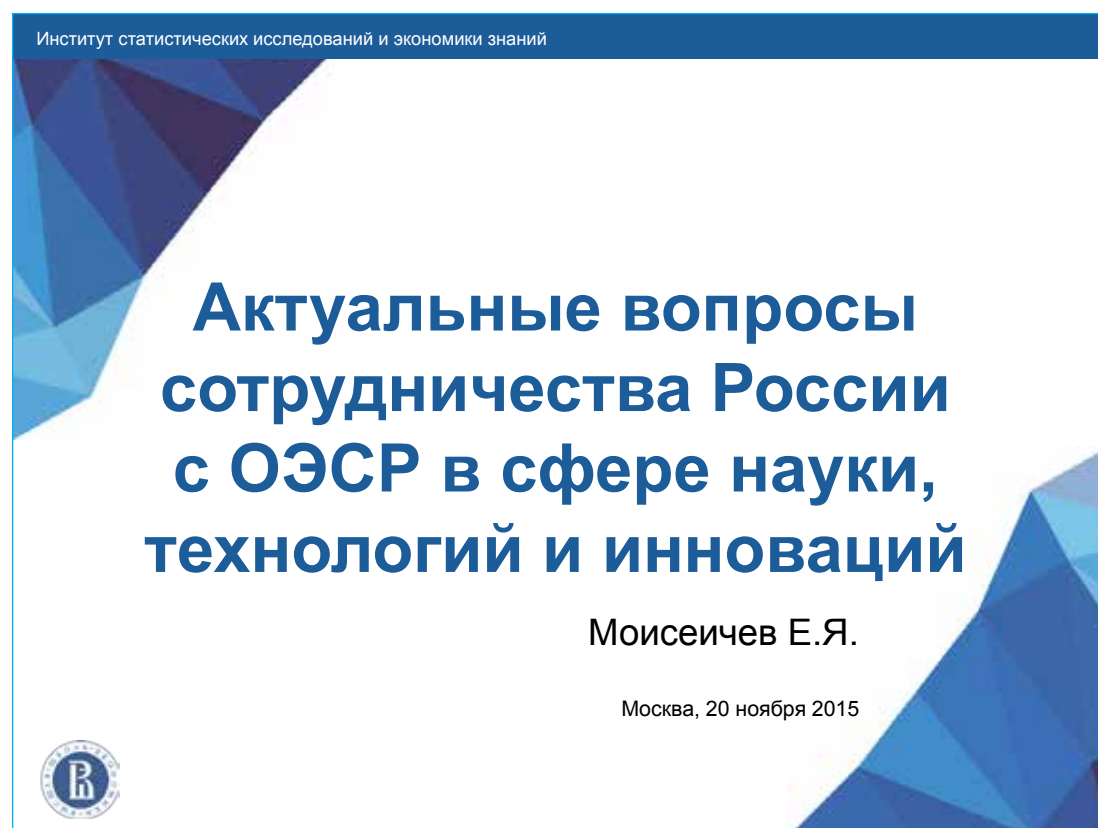
Determinants of government support: relationship btw support and innovation performance

VARIABLES	Turkey	
	(1) sup_ino	(2) radical_in
Medium	0.00254 (0.0855)	0.119 (0.0811)
Large	0.451*** (0.0672)	0.502*** (0.0806)
Manhigh	0.807*** (0.178)	0.330* (0.192)
Manmedhigh	0.666*** (0.0774)	0.357*** (0.0750)
Manmedlow	0.276*** (0.0716)	-0.0183 (0.0673)
Export		0.244*** (0.0669)
Group		0.190** (0.0845)
sup_IMR		0.605*** (0.0397)
Observations	2,687	2,687
Log Lik	-1090.00	-1258.60

Thank you ...

Актуальные вопросы сотрудничества России с ОЭСР в сфере науки, технологий и инноваций

Евгений Моисеичев, аналитик.
E-mail: emoiseichev@hse.ru
ИСИЭЗ НИУ ВШЭ



1. Текущий диалог России с ОЭСР
2. Стратегические документы ОЭСР
3. Дальнейшее сотрудничество



2

Текущий диалог России с ОЭСР



По состоянию на 1 сентября 2015



3



Дальнейшее сотрудничество

Инновационная стратегия ОЭСР	Инновационная стратегия России
Принята в 2010	Принята в 2011
Пересмотрена в 2015	Пересматривается в 2015
Общность приоритетов	
Приоритетные направления исследований определены частично	Приоритетные направления исследований пока не определены

5

Информационно-координационный центр по взаимодействию с
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

<http://oecdcentre.hse.ru/>

- Приветственное слово
- Опрос по Инновационной стратегии ОЭСР**
- Об ОЭСР
 - Цели, задачи, основные направления деятельности ОЭСР
 - Страны-члены и Стратегия расширения
 - Новые стратегические приоритеты ОЭСР
 - Структура и процедура работы
 - Сотрудничество России и ОЭСР
 - Интернет-ресурсы
 - Новости
- О центре ОЭСР-ВШЭ
 - Цели, задачи, основные направления работы Центра

ИСИЭЗ
Институт статистических исследований и экономики знаний

ИНФОРМАЦИОННО-КООРДИНАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
НОВОСТИ
Образование, наука

Новости

11 ноября 2015
Набор студентов продлен

Уважаемые коллеги!
Сообщаем вам, что для выполнения научно-исследовательского сотрудничества и развития (ОЭСР) в области науки, технологий ОЭСР по приоритетным направлениям научно-технической и и

Спасибо за внимание!



Международное
сотрудничество в сфере
науки, технологий
и инноваций в странах
АТЭС: ключевые
характеристики и сводные
результаты

Галина Сагиева, заведующая
отделом исследований
интеллектуальной собственности и
трансфера технологий.

E-mail: sagieva@hse.ru

Елена Нечаева, директор
Цentra обработки социально-
экономической информации.

E-mail: enechaeva@hse.ru

ИСИЭЗ НИУ ВШЭ



**International STI cooperation in APEC
region: Key characteristics and composite
scores**

Galina Sagieva, Elena Nechaeva, Maxim Kotsemir

Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research
University Higher School of Economics, Russia


HSE, 2015



General project information

- **Proposing APEC economy:**
Russian Federation (Ministry of Economic Development of the Russian Federation)
- **Cosponsoring economies:**
Canada, China, Chinese Taipei, Indonesia, Korea
- **Start date:**
January 20, 2015
- **Completion date:**
November 20, 2015

HSE, Moscow, 2015 2



Project objective, activities, outputs and possibilities

The main objective of the project is to apply a measurement framework that would reflect development of cooperation between APEC economies in the sphere of STI and analysis of performance

Realization of the project will afford to:

- ❖ assess strengths and weaknesses, and best practices within APEC STI co-operation;
- ❖ identify STI fields notable for intensive international STI linkages;
- ❖ evaluate benefits for APEC economies gained from international cooperation in STI;
- ❖ develop joint actions to intensify STI cooperation in the APEC region towards a seamless regional economy, in order to link economies and markets together;
- ❖ provide information supply to contribute to open policies that foster competition, promote access to technology, and encourage the creation of innovations and the capacity to innovate, which is necessary for regional growth.

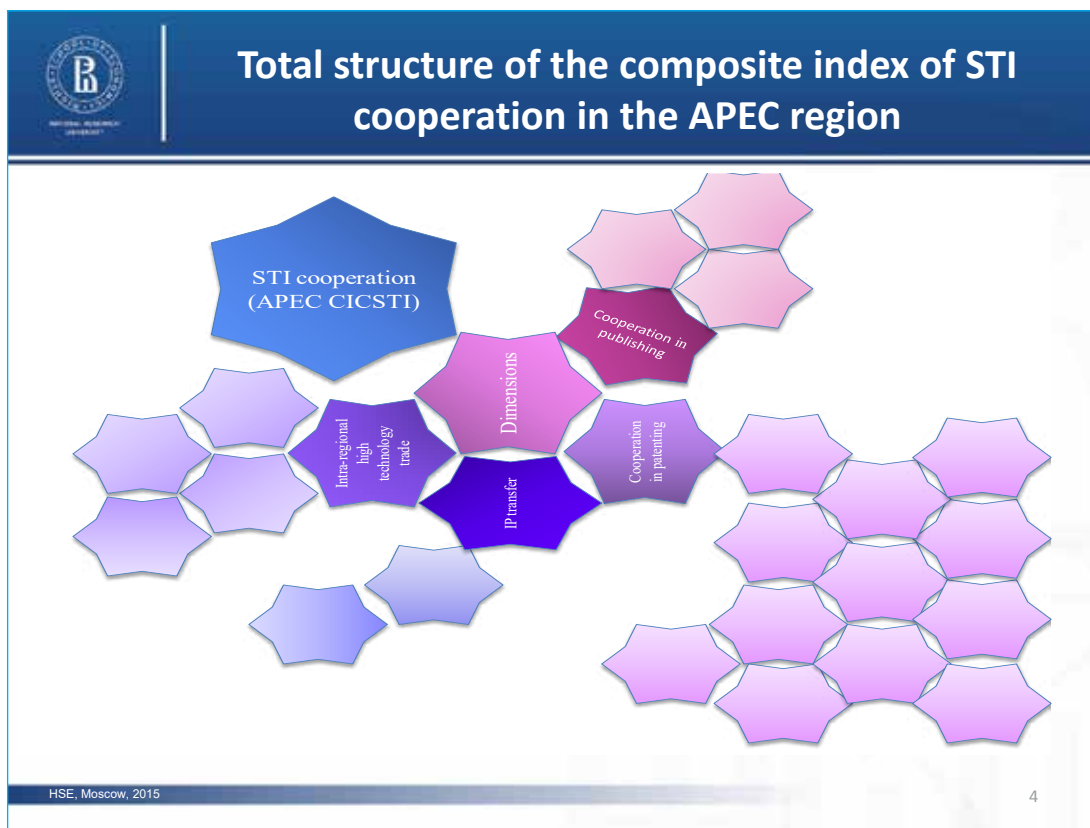
Project activities :

- ❖ Study of methodological approaches to measure STI activities developed in international organisations, statistical standards for STI used in APEC economies.
- ❖ Development of measurement framework which reflects STI cooperation activity between APEC economies; collection, processing and preparation of adequate information.
- ❖ Analysis of the development of intra-APEC STI co-operation and its influence on the economies' innovation systems. Publication of special informational and analytical report.
- ❖ Workshop for APEC economies to discuss the results of the analysis and make recommendations to enhance STI cooperation within APEC.

Project outputs:

- ❖ The methodological guidelines for measurement of STI cooperation in the APEC region
- ❖ Publication of special statistical bulletin / data book 'STI cooperation of APEC economies'
- ❖ Analytical report "STI cooperation within the APEC region"
- ❖ Workshop for APEC economies to discuss the results of the analysis and make recommendations to foster STI cooperation

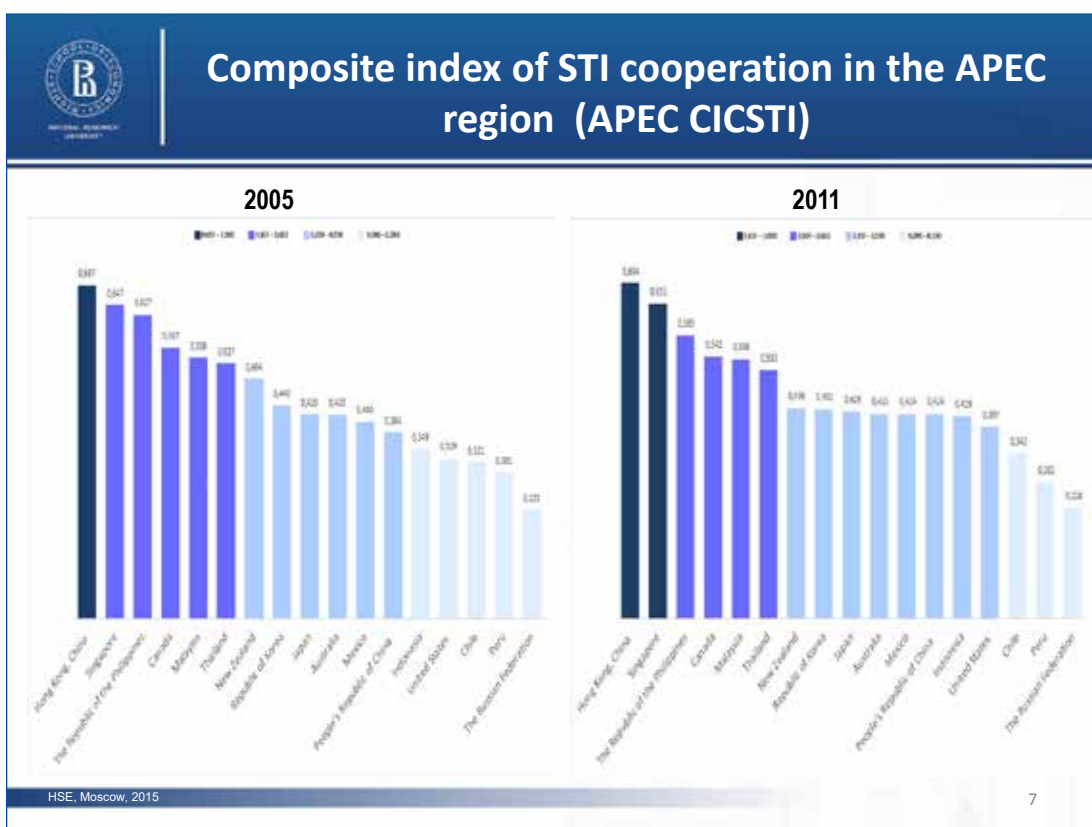
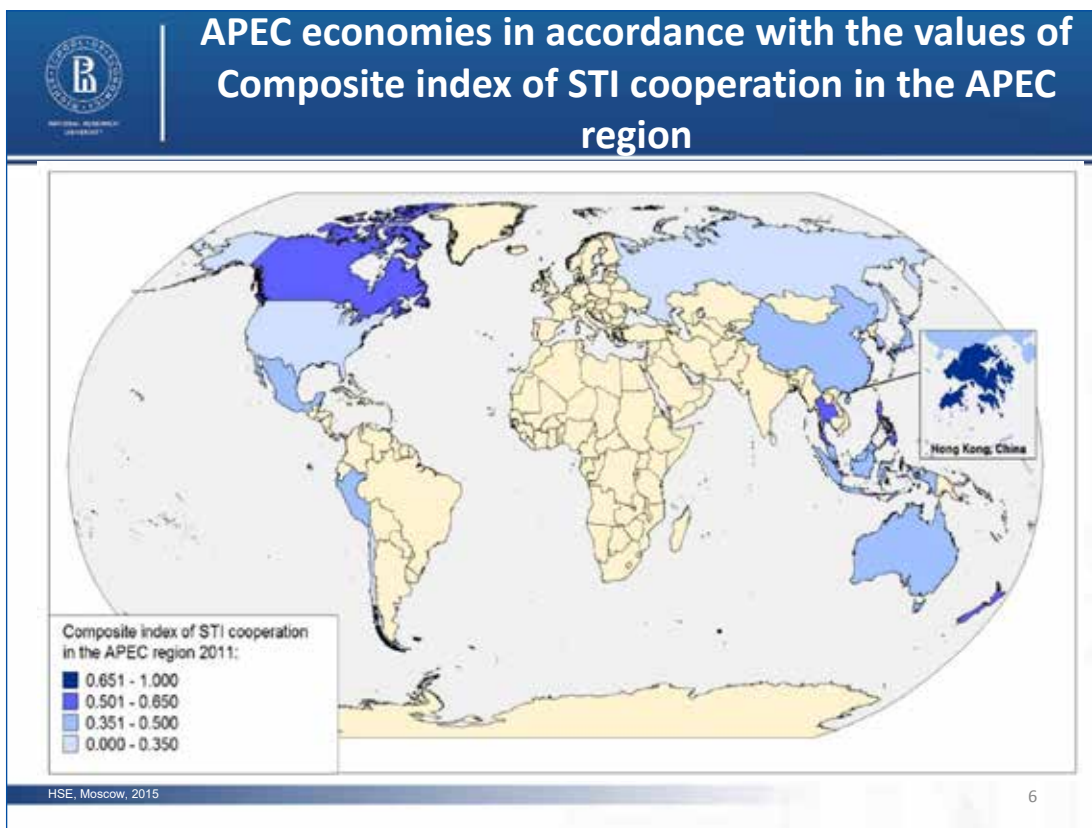
HSE, Moscow, 2015 3

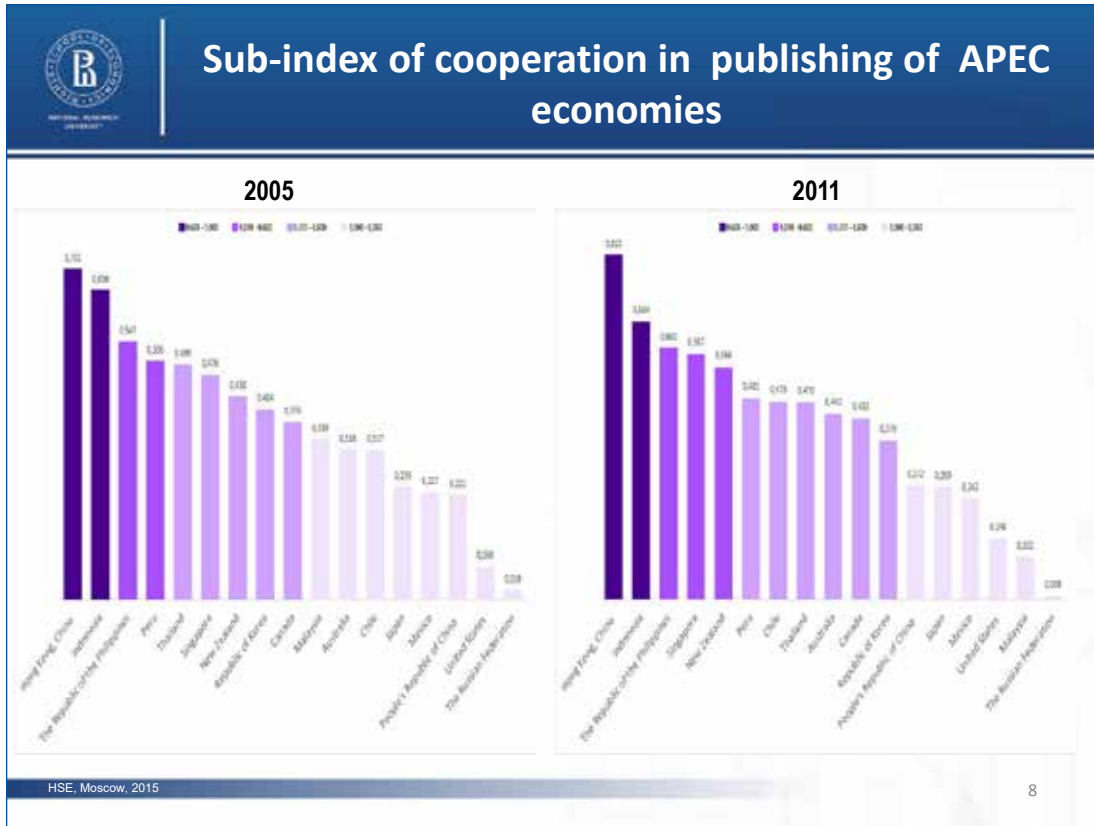


Indicators of APEC CICSTI

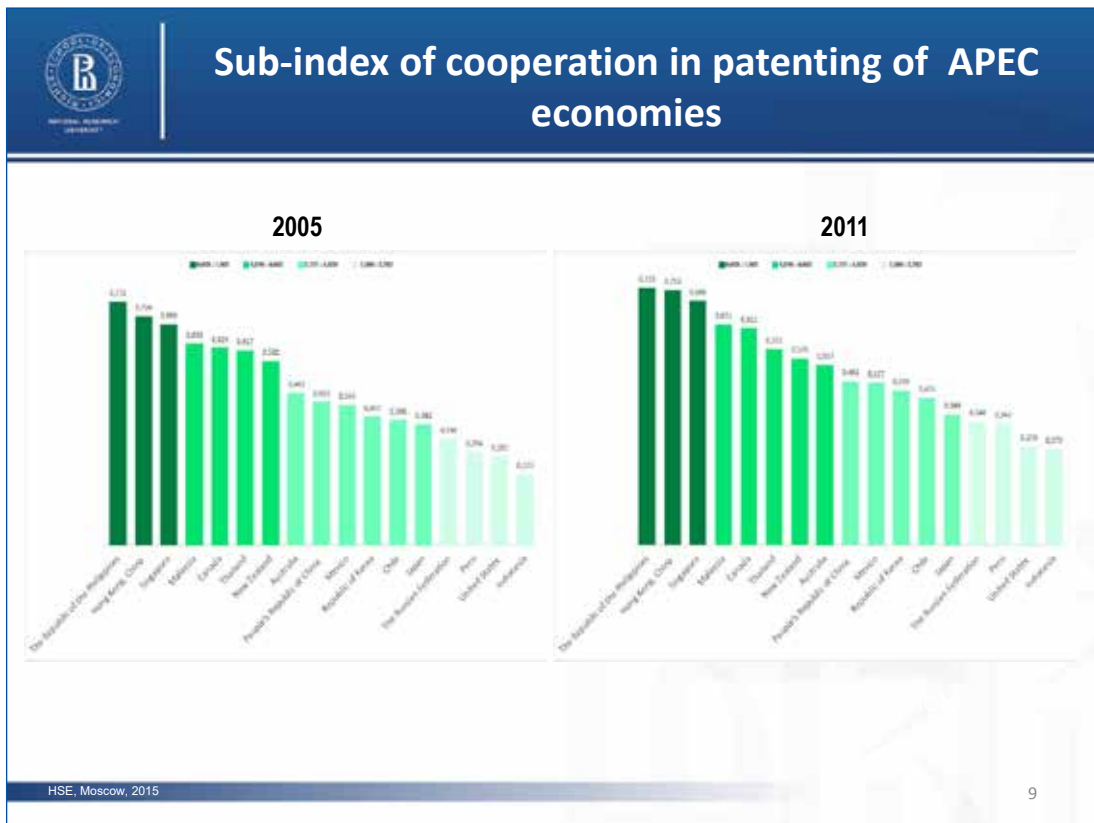
1. Collaboration in publishing of APEC economies
1.1. Share of scientific articles co-authored with foreign partners from APEC economies in total number of scientific articles of economy, percent
1.2. Share of scientific articles co-authored with foreign partners from APEC economies in number of scientific articles authored with foreign partners, percent
1.3. Number of scientific articles co-authored with foreign partners from APEC economies, per 1,000 researchers
2. Cooperation in patenting of APEC economies
2.1. Six relative indicators of foreign ownership of domestic invention (patents with foreign co-inventors)
Patents granted in the USPTO
Patent applications filed under the PCT
2.2. Six relative indicators of domestic inventions made abroad
Patents granted in the USPTO
Patent applications filed under the PCT
3. APEC intellectual property transfer
3.1. Share of payments for the use of intellectual property of APEC economy in regional payments, percent
3.2. The ratio of receipts to payments for the use of intellectual property of APEC economy
4. Intra-regional high-technology trade to APEC economies
4.1. Share of intra-regional high technology exports of APEC economy in its total technology export, percent
4.2. Share of intra-regional high technology imports of APEC economy in its total technology import, percent
4.3. Share of high technology exports of APEC in GDP, percent
4.4. The ratio of intra-regional export to intra-regional import

HSE, Moscow, 2015

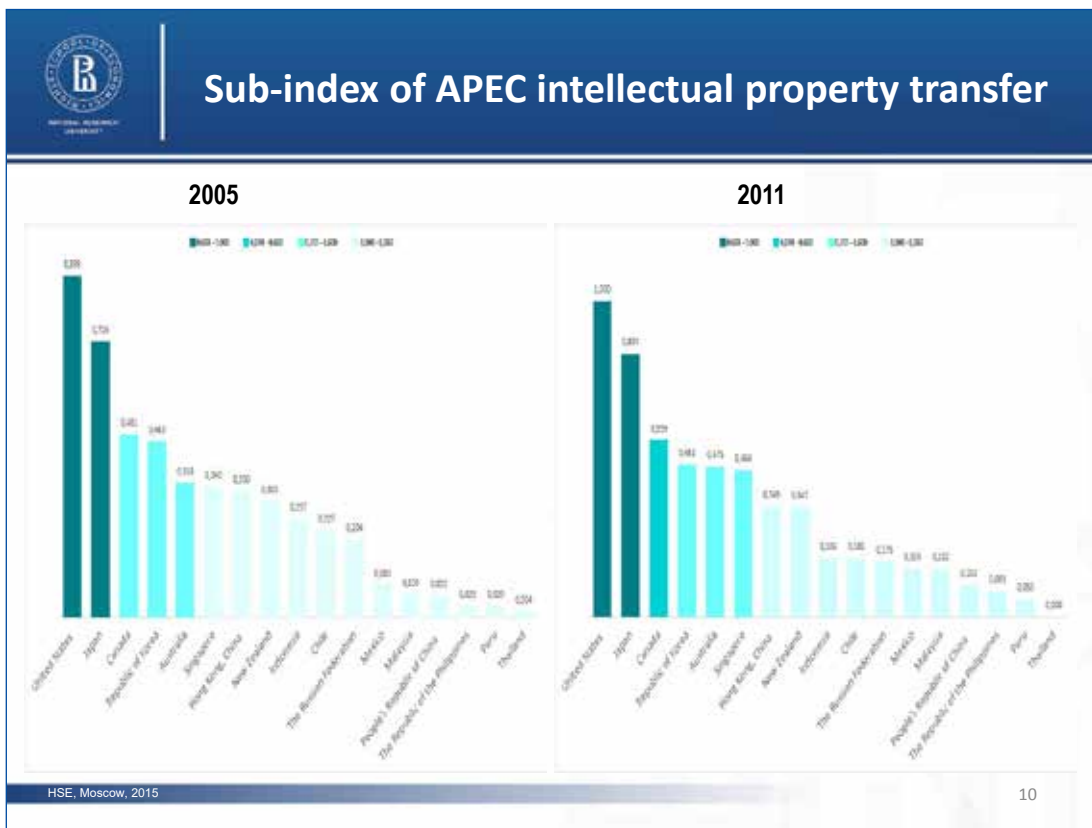




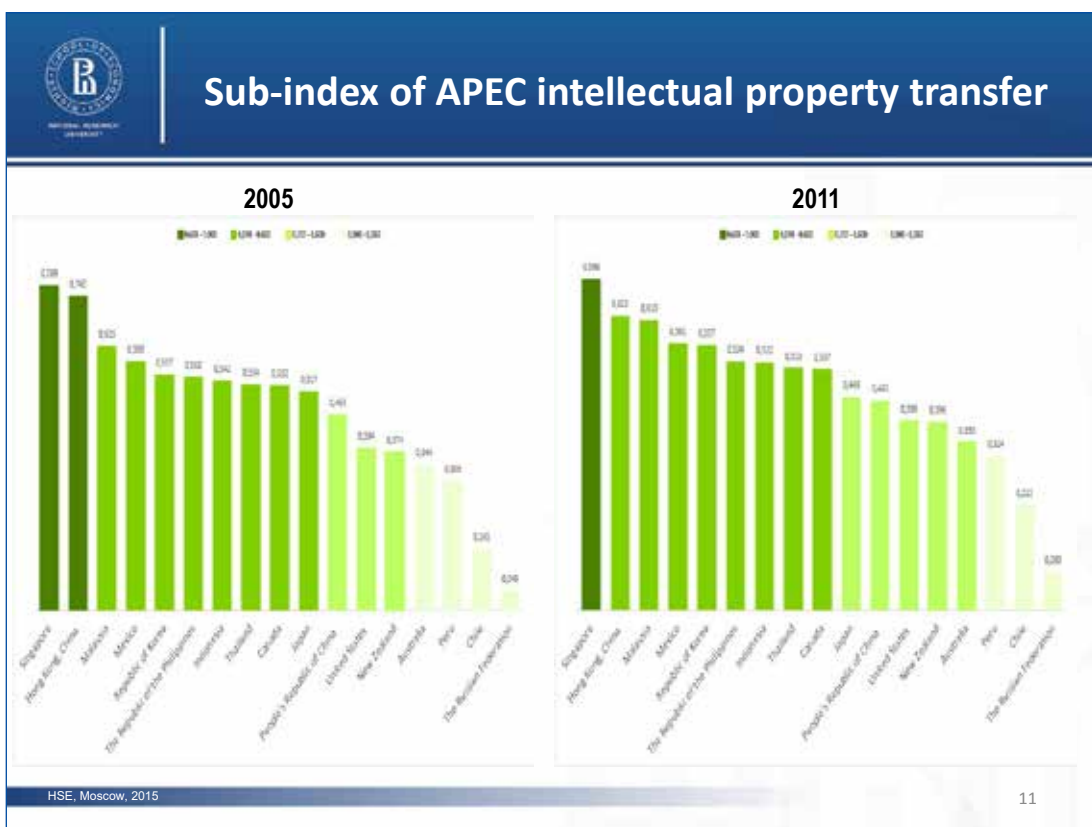
8



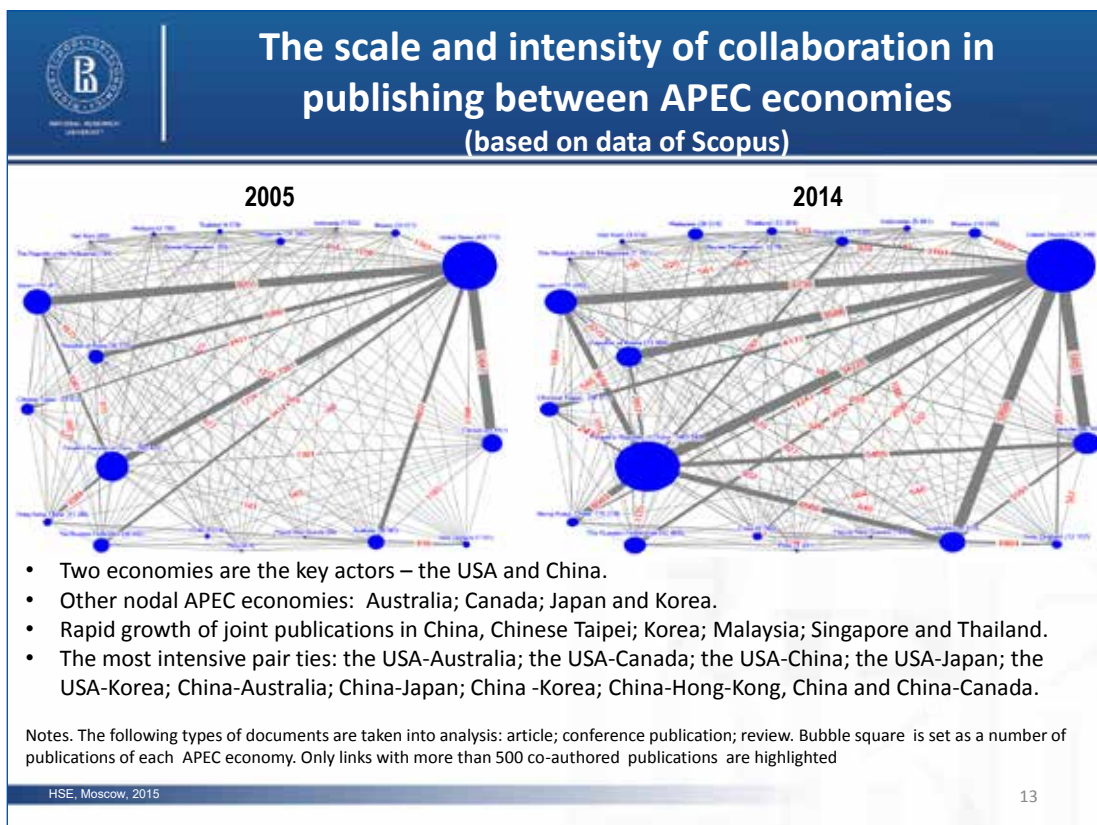
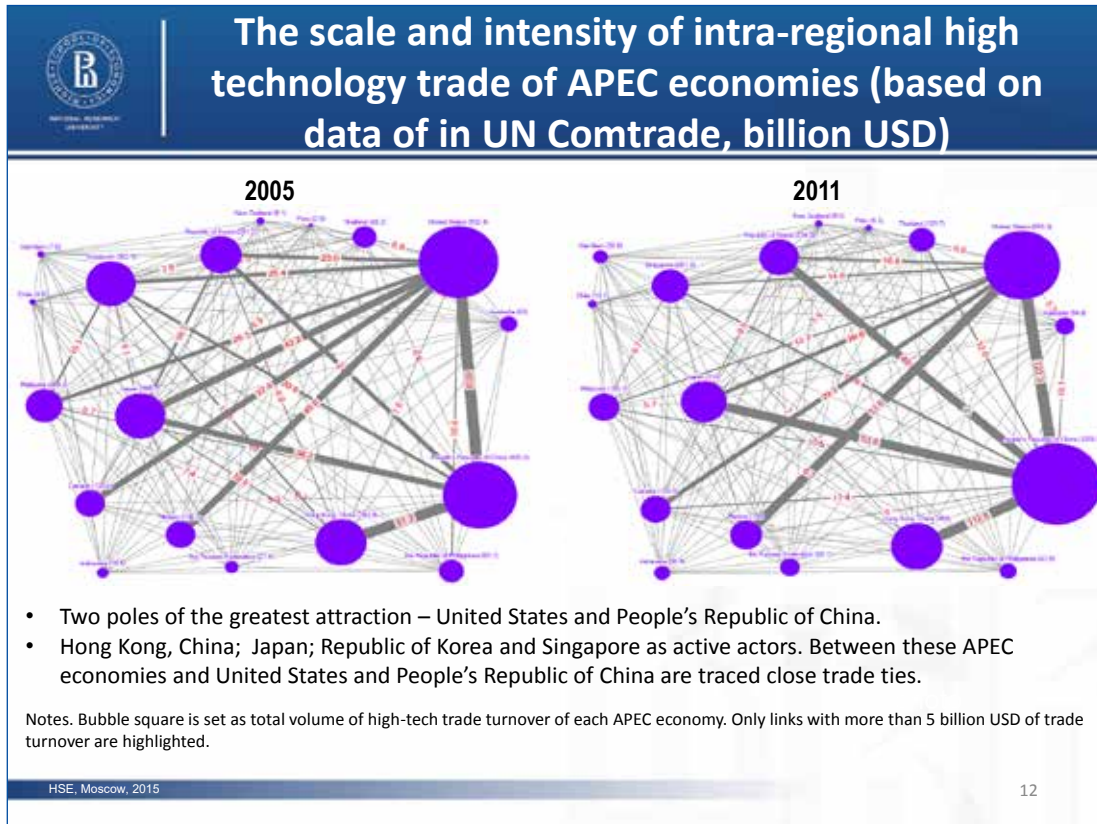
9

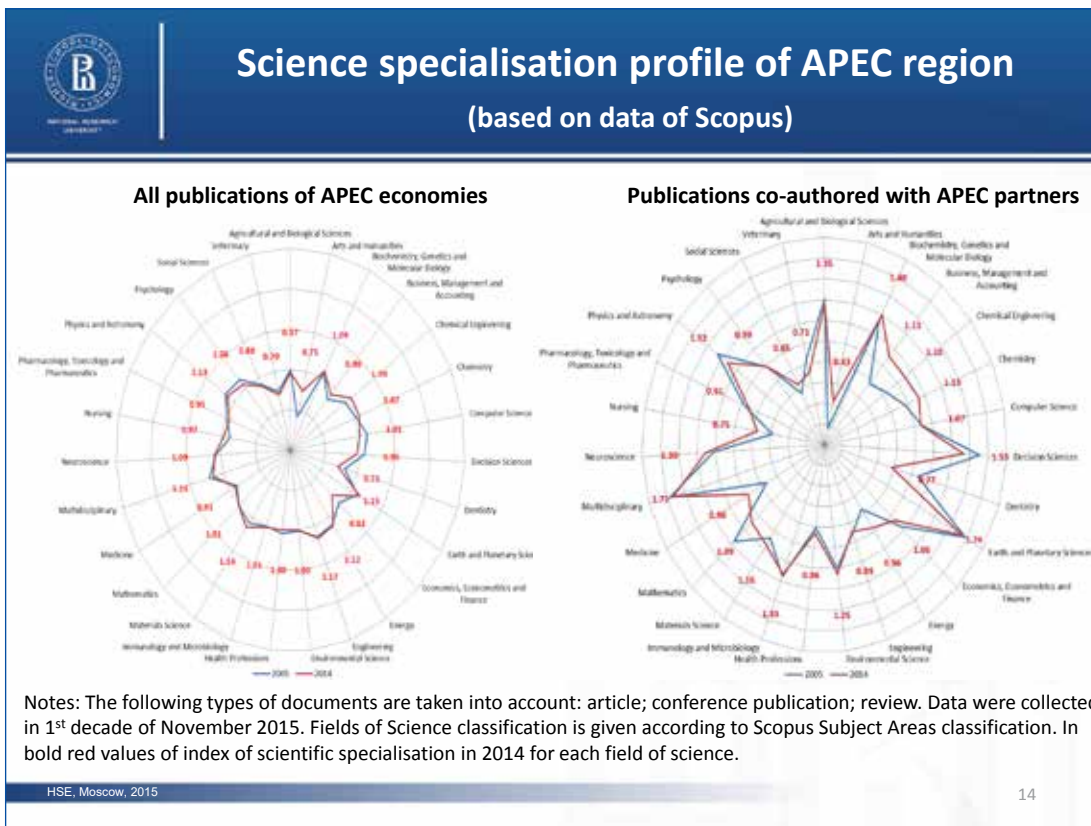


10



11





Thanks for your attention!

Galina Sagieva: sagieva@hse.ru
<http://www.hse.ru/en/org/persons/406651#sci>

Elena Nechaeva: enechaeva@hse.ru
<http://www.hse.ru/en/org/persons/395333#sci>

Maxim Kotsemir: mkotsemir@hse.ru
http://www.hse.ru/en/staff/Maxim_Kotsemir#sci

HSE, Moscow, 2015

Определение приоритетов международного научно-технического сотрудничества России: страны и тематические области

Анна Пикалова, директор Центра
международных проектов.

E-mail: apikalova@hse.ru

Максим Коцемир, младший
научный сотрудник.

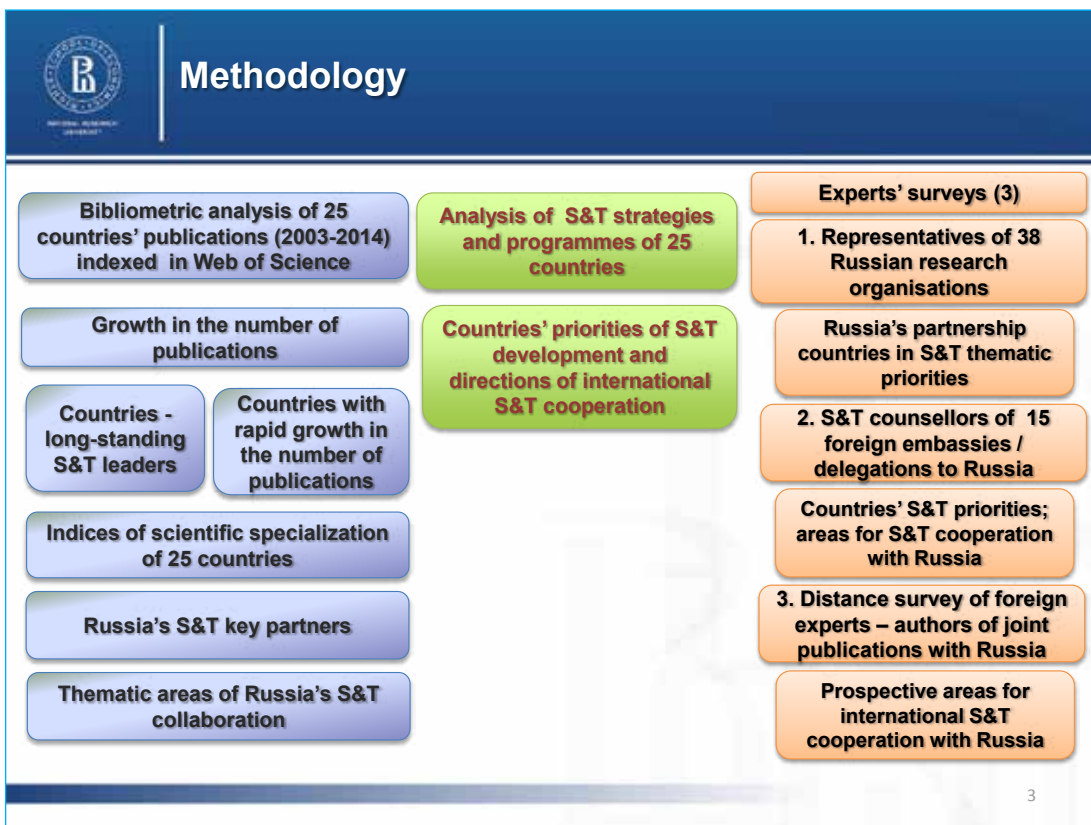
E-mail: mkotsemir@hse.ru

ИСИЭЗ НИУ ВШЭ



25 countries under analysis	
APEC Economies	Countries
<p>Canada China Japan Malaysia Mexico Republic of Korea Singapore Taiwan USA</p>	<p>Argentina Austria Brazil Germany Finland France India Iran Israel Italy Netherlands South Africa Spain Turkey Switzerland UK</p>

2



3



Global challenges -> S&T priorities

Global challenges:

- ❖ **Lack of natural resources: clean water, energy, food**
- ❖ **Climate change**
- ❖ **Demography & ageing of population**
- ❖ **Spread and growth of diseases**
- ❖ **National insecurity, growth of ethnic conflicts, terrorism and crime**



Response: S&T priorities setting

- ❖ **Rational use of natural resources**
- ❖ **Energy efficiency**
- ❖ **ICT**
- ❖ **Life sciences (medicine and biotechnology)**
- ❖ **Food security**
- ❖ **New materials and nanotechnology**
- ❖ **Transport and space systems**

interdisciplinarity

4



STI policy of Russia

Strategy of innovation development of Russia - 2020

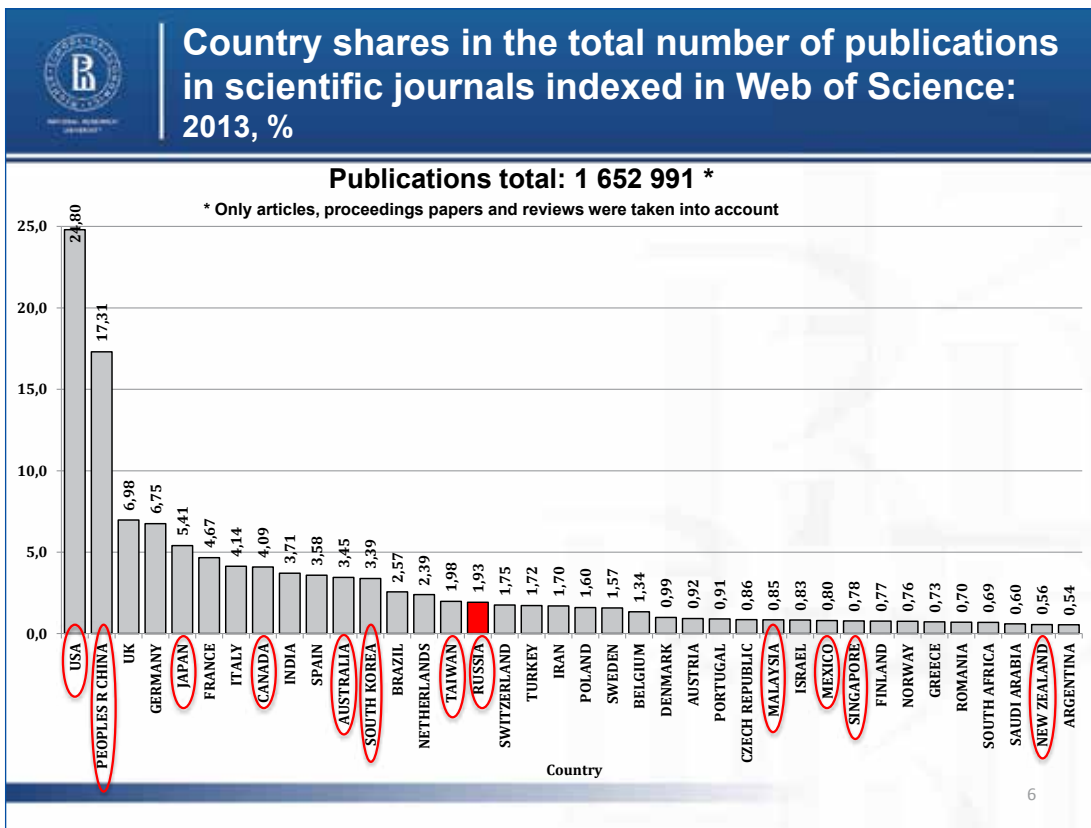
Strategy of science and innovation development until 2015

Priority fields of S&T development and list of critical technologies

State programme of S&T development

Forecast of S&T development of Russia until 2030

5



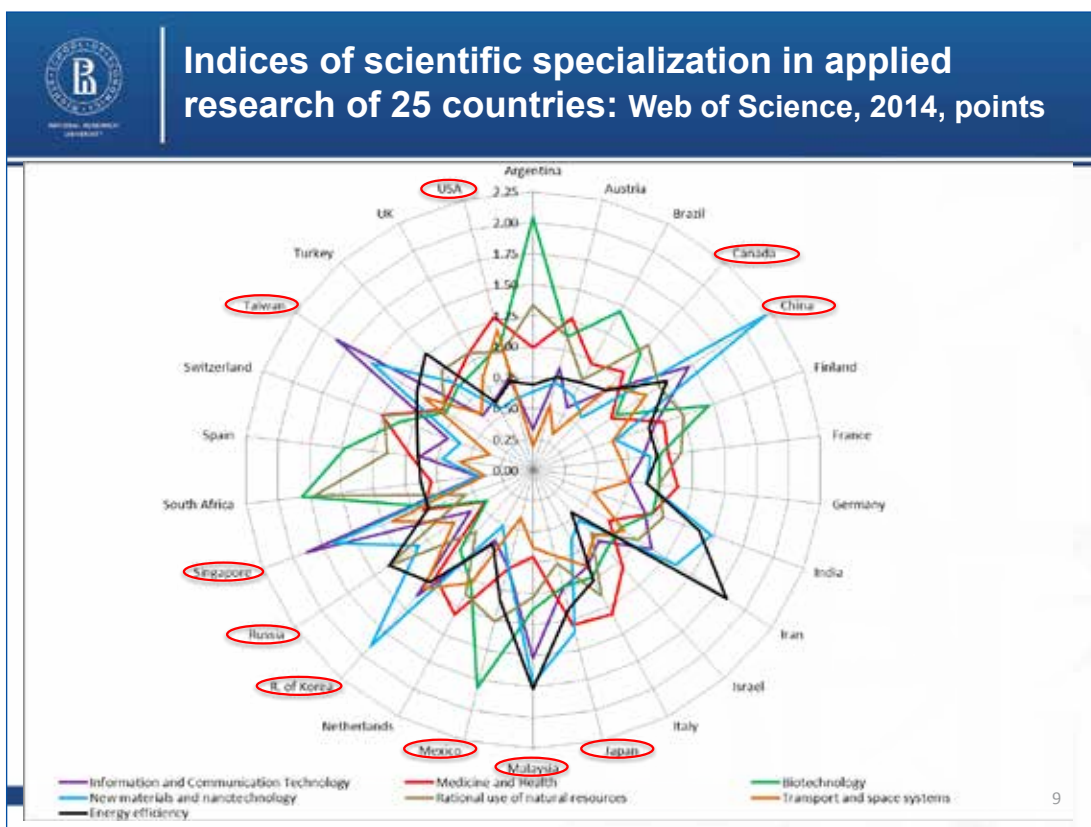
Growth in the number of publications: countries with rapidly increasing S&T potential, Web of Science, 2003-2014, times

Field of science/Country	Argentina	Mexico	Brazil	India	China	South Africa	Republic of Korea	Malaysia	Singapore	Taiwan	Iran	Turkey
Multidisciplinary	5.0	7.3	6.8		12.7	3.7		86.6		17.3		
Nano-technology		2.9			13.9		7.0	275.5	6.0	6.1		
Health sciences			4.7			3.7	5.3	10.6	4.9	3.3	12.6	
Earth and related environmental sciences								12.4			10.5	
Other agricultural sciences			5.8			3.4						
Chemical engineering		3.5	3.1	14.3		3.9					10.4	
Environmental biotechnology		2.6			8.4				2.8			
Veterinary science		2.5										
Clinical medicine			3.4				4.1					
Agricultural sciences			3.7		8.3							
Mathematics								19.3				4.7
Electrical engineering, electronic engineering, information engineering	3.5					3.6						3.5
Chemical sciences									3.0			
Agriculture, forestry, and fisheries			3.8									
Biological sciences									2.9			
Environmental engineering	2.6											
Physical sciences								11.3				
Materials engineering				4.4				24.2			12.0	3.5
Mechanical engineering				4.5				19.4				
Computer and information sciences												
Sociology					31.0	3.7						

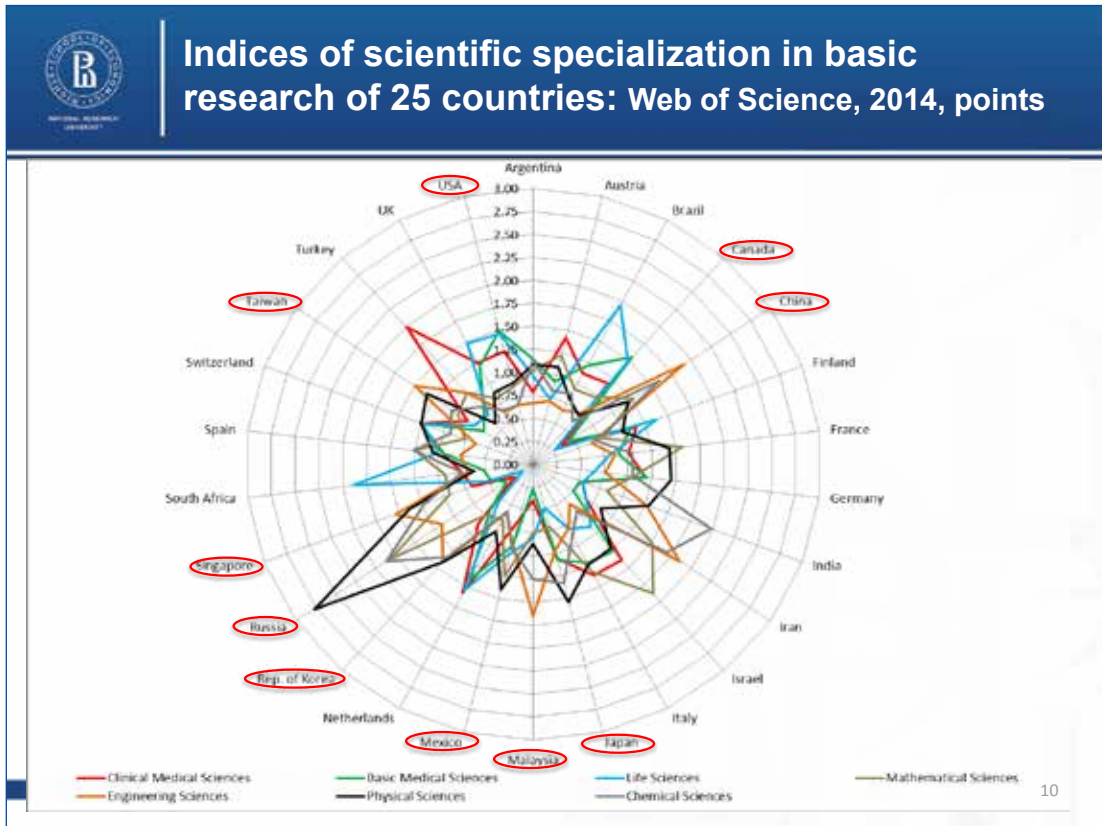
Top-35 Russia's S&T partners: Web of Science, 2003, 2014, 2003-2014

№	Countries	Share in total number of Russian papers in int. collaboration, %		Number of papers in int. collaboration		Growth of papers in int. collab. with Russia 2003-2014,%
		2003	2014	2003	2014	
1	USA	25.3	27.3	2 257	2 965	31.4
2	Germany	26.9	26.7	2 400	2 895	20.6
3	France	12.3	15.7	1 096	1 699	55.0
4	UK	9.1	14.5	815	1 571	92.8
5	Italy	8.1	11.1	723	1 202	66.3
6	Peoples R China	2.9	9.7	262	1 049	300.4
7	Spain	4.0	9.2	353	999	183.0
8	Poland	5.4	8.3	481	900	87.1
9	Japan	8.5	7.9	757	856	13.1
10	Switzerland	4.4	7.2	394	779	97.7
11	Ukraine	3.2	7.1	287	772	169.0
12	Netherlands	4.8	6.4	431	700	62.4
13	Sweden	4.9	5.8	433	633	46.2
14	Finland	3.1	5.6	276	604	118.8
15	Czech Republic	2.2	5.4	192	589	206.8
16	Canada	3.7	5.3	327	578	76.8
17	Brazil	1.7	5.0	154	542	251.9
18	Australia	1.5	4.9	133	535	302.3
19	India	1.2	4.8	110	522	374.5
20	South Korea	2.9	4.6	257	503	95.7
21	Austria	1.8	4.1	164	447	172.6
22	Belgium	3.2	4.1	284	443	56.0
23	Turkey	0.6	3.8	51	408	700.0
24	Byelarus	1.4	3.6	127	392	208.7
25	Taiwan	1.3	3.5	113	379	235.4
26	Norway	1.8	3.4	159	373	134.6
27	Hungary	1.2	3.4	108	370	242.6
28	Portugal	1.5	3.3	131	359	174.0
29	Israel	2.0	3.2	179	342	91.1
30	Denmark	1.8	3.1	157	332	111.5
31	Greece	1.3	3.0	118	330	179.7
32	Romania	0.6	2.9	55	316	474.5
33	Ireland	0.8	2.7	67	293	337.3
34	South Africa	0.3	2.4	25	262	948.0
35	Mexico	1.3	2.3	120	253	110.8

8



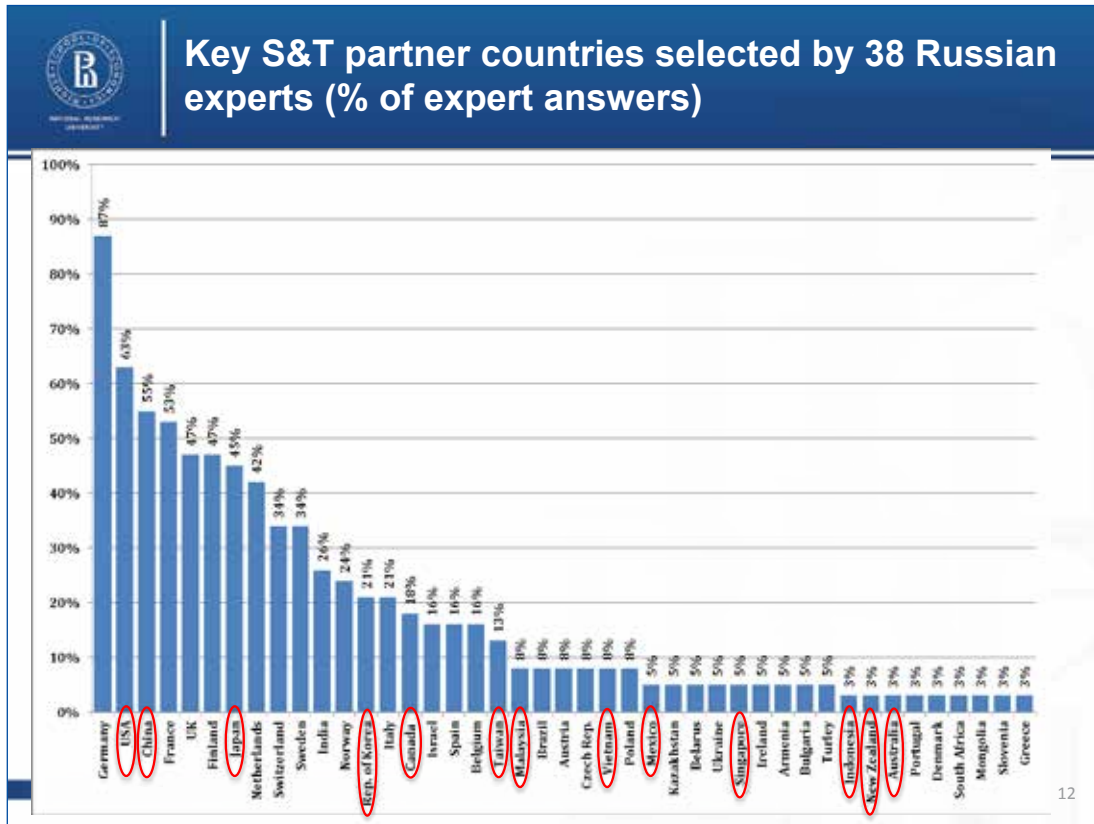
9



Top-30 thematic areas of Russia's S&T collaboration: number of papers. Web of Science, 2003, 2014, 2003-2014

№	Web of Science Categories	Number of Russian papers in int. collab.			Share in total number of Russian papers in int. collab. for 2003-2014, %
		2003	2014	2003-2014	
	Total	8 914	10 854	112 485	100.0
1	Physics Condensed Matter	1 046	689	10 065	8.9
2	Physics Multidisciplinary	859	787	9 910	8.8
3	Astronomy Astrophysics	604	858	8 588	7.6
4	Physics Applied	709	758	8 317	7.4
5	Physics Particles Fields	558	739	7 929	7.0
6	Materials Science Multidisciplinary	574	799	7 485	6.7
7	Chemistry Physical	552	694	6 834	6.1
8	Optics	363	483	4 957	4.4
9	Physics Atomic Molecular Chemical	430	382	4 703	4.2
10	Biochemistry Molecular Biology	421	365	4 611	4.1
11	Physics Nuclear	420	319	4 418	3.9
12	Geosciences Multidisciplinary	281	359	3 616	3.2
13	Chemistry Multidisciplinary	267	419	3 587	3.2
14	Mathematics	247	329	3 468	3.1
15	Nuclear Science Technology	341	199	3 244	2.9
16	Physics Mathematical	286	272	3 028	2.7
17	Physics Fluids Plasmas	244	212	2 815	2.5
18	Instruments Instrumentation	266	244	2 808	2.5
19	Mathematics Applied	180	290	2 736	2.4
20	Chemistry Inorganic Nuclear	212	233	2 703	2.4
21	Spectroscopy	250	201	2 654	2.4
22	Geochemistry Geophysics	186	243	2 446	2.2
23	Chemistry Organic	196	182	2 353	2.1
24	Engineering Electrical Electronic	229	179	2 344	2.1
25	Nanoscience Nanotechnology	101	268	2 158	1.9
26	Meteorology Atmospheric Sciences	157	168	2 141	1.9
27	Mechanics	141	186	1 827	1.6
28	Metallurgy Metallurgical Engineering	127	202	1 823	1.6
29	Multidisciplinary Sciences	64	343	1 578	1.4
30	Environmental Sciences	124	174	1 566	1.4

Форсайт и научно-технологическая и инновационная политика



12

-
- ### Partnership countries in key thematic areas selected by Russian experts
- ❖ **ICT** - Germany, Israel, India
 - ❖ **Medicine and Health** - United Kingdom, Germany, France, Sweden, **USA, China, Japan, Singapore, Taiwan**
 - ❖ **Biotechnologies** - United Kingdom, Germany, France, Spain, the Netherlands, Brazil, **Japan, China**
 - ❖ **New materials and nanotechnologies** - Germany, Finland, France, South Africa, **USA, Japan, China**
 - ❖ **Rational use of natural resources** - Germany, Saudi Arabia, South Africa, **USA, Republic of Korea**
 - ❖ **Transport and Space Systems** - Germany, **USA, Republic of Korea, China, Japan**
 - ❖ **Energy efficiency** - Germany, Brazil, **USA, China, India, South Africa, Saudi Arabia**

13

Distance survey of foreign experts

Foreign authors of 10 % most cited joint publications with Russian researchers (~10 ths.)

530 completed questionnaires from 19 countries

List of 30 thematic areas in applied research within 7 approved priority areas in Russia:**

1. ICT
2. Biotechnology
3. Medicine and Health
4. New Materials and Nanotechnology
5. Rational Use of Natural Resources
6. Transport and Space Systems
7. Energy Efficiency

The most promising S&T areas (both selected from the list and other, suggested by experts) for cooperation between Russia and a foreign country represented by the expert

* Russian Long-Term S&T Foresight. English version <http://www.hse.ru/data/2014/03/03/1330240475/Foresight%202030.pdf>
 ** Approved by Presidential Decree of 07.07.2011, no. 899

Result: list of priority areas recommended for Russia's S&T co-operation with foreign countries

- ICT; • Biotechnology; • Medicine and Health; • New Materials and Nanotechnology;
- Rational Use of Natural Resources; • Transport and Space Systems;
- Energy Efficiency

Information and Communication Technologies	
Telecommunication technologies	USA, China, Japan, Germany, Republic of Korea, Finland, Canada, India, Iran, Malaysia, Singapore, Taiwan, Israel, Spain, Italy
Data processing and analysis technologies	USA, China, Japan, Republic of Korea, Canada, Malaysia, Singapore, Taiwan, Finland, Germany, Israel
Hardware components, electronic devices and robotics	USA, China, Malaysia, Republic of Korea, Singapore, Taiwan, Finland, Japan, Germany, France, Canada, UK, India
Predictive modeling and simulation	USA, China, Germany, Republic of Korea, Singapore, Taiwan, Malaysia, Iran, Japan, Finland, India
Algorithms and software	USA, China, Japan, Germany, Austria, Israel, India, Iran, Spain, Malaysia, Mexico, Republic of Korea, Singapore, Taiwan, Finland, France
Information security	USA, China, France, Germany, UK, Italy, Austria, Iran, Spain, Malaysia, Singapore, Taiwan, Finland
Computer architecture and systems	USA, Austria, Israel, Spain, China, Malaysia, Singapore, Taiwan, Finland, France, Germany, Italy, UK



Thank you
for your attention!

Резюме конференции



1-й день конференции

18 ноября 2015 г. Основные принципы формирования приоритетов развития научно-технологического комплекса

Выбор принципов формирования научно-технологических приоритетов (далее – НТП) является одним из ключевых вопросов, которые возникают при изучении перспектив развития национального научно-технологического комплекса. В этой связи в рамках конференции по консультационно-экспертному сопровождению разработки Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период «Форсайт, научно-техническая и инновационная политика» (18–20 ноября 2015 г.) была организована панельная дискуссия «Основные принципы формирования приоритетов научно-технологического комплекса».

Для обсуждения были предложены следующие вопросы:

- Нужно ли определять научно-технологические приоритеты?
- Кто должен формировать НТП: общество, бизнес или государство?
- Как должны формироваться НТП?
- В какой степени национальные НТП должны учитывать глобальные тренды и приоритеты, установленные в развитых странах?
- Каковы должны быть НТП в России?
- Как нужно реализовывать НТП, в том числе при распределении бюджетных средств?

Открывая дискуссию, первый проректор НИУ ВШЭ, директор ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Леонид Гохберг** указал на важность анализа некоторых позитивных изменений, которые произошли в сфере науки, технологий, инноваций России. Среди них – масштабный рост бюджетных расходов на науку; повышение (пусть не столь ощутимое) спроса на научные результаты со стороны бизнеса; некоторое улучшение параметров, связанных с результативностью научной деятельности. Усиливается роль университетов и промышленных компаний в выполнении исследований и разработок. Впервые за много лет зафиксирован рост численности исследователей на фоне сокращения вспомогательного и административного персонала, а также доли молодых ученых.

Одновременно наблюдаются и тревожные сигналы. По отдельным показателям результативности российские ученые заметно отстают от многих зарубежных коллег. Так, из 13–14 тысяч быстро развивающихся научных направлений (исследовательских фронтов) Россия в целом присутствует примерно в 3%. Причем выше этот показатель (8–10%) только по некоторым традиционным для страны направлениям: физике, биомедицине, наукам о земле и др. Результаты экспертных опросов свидетельствуют об утрате российскими учеными не только позиций в ряде передовых областей, но и самого понимания происходящих здесь процессов.

Очевидное ухудшение в 2015 г. макроэкономических условий, а также геополитической ситуации сокращает возможности для развития отечественной науки, включая финансовые. Иными словами, продолжение структурных изменений в экономике и науке будет происходить в рамках новых вызовов, ограничений и рисков. Все это, по мнению Леонида Гохберга, еще сильнее обостряет комплекс проблем, связанных с приоритетами, механизмами их определения и поддержки с учетом интересов государства, бизнеса и самой науки.

Заместитель директора Департамента науки и технологий Министерства образования и науки Российской Федерации **Сергей Матвеев**, указав на крайнюю неоднород-

ность структуры российской науки, подчеркнул, что ее невозможно перестроить административно: она должна меняться сама, главным образом в контексте реализации и поддержки научно-технологических приоритетов. При этом, по его мнению, составление перечня приоритетов и их выбор сегодня в значительной степени осуществляется самими учеными. В 2013 г. 40% всех проводимых в стране исследований попадало в категорию приоритетных; в 2014 г. – почти 70%. Можно предположить, что в 2015–2016 гг. 80–90% выполняемых в России научных проектов будут относиться к приоритетам, которые определило само научное сообщество.

Представитель Минобрнауки России специально подчеркнул, что государство не может всегда быть основным инвестором в науку. Приоритеты должны стать инструментом развития не только науки, но и бизнеса. При этом государство продолжает посредством науки решать свои задачи. При этом общество, не вовлеченное в формирование НТП, не будет готово к их восприятию. Сергей Матвеев также отметил, что эффективное получение научных результатов возможно только тогда, когда внешний запрос совпадает со стремлением ученого, возможностью реализации его творческого потенциала.

Вице-президент Сколковского института науки и технологий **Алексей Пономарев** указал на то, что развитие отраслей интеллектуальной экономики требует «собственных» знаний, которые можно было бы, в том числе, обменивать на зарубежные технологии, например в рамках совместных проектов. Поскольку ресурсов для этого в стране не слишком много, встает вопрос об их концентрации, то есть о приоритетах. Эксперт высказал идею о том, что критерии необходимы не только для выбора НТП. Определенным критериям должны отвечать и люди, их формирующие. Они должны иметь общие ценности, эрудицию, необходимую квалификацию; обладать способностью и желанием смотреть в долгосрочную перспективу.

Процесс формирования НТП, по мнению Пономарева, включает три стадии: использование формальных методов, информационной базы; разработку сценариев развития ситуации; выбор сценария и принятие решений, нацеленных на его реализацию.

НТП целесообразно разделить на группы. Приоритеты «сегодняшнего дня» отражают возможность встроиться в современные глобальные процессы за счет широкого применения технологий. Примеры приоритетов «завтрашнего дня» – это новое поколение информационных систем, их элементной базы, где ниши еще окончательно не сформировались (фотоника, квантовые решения и т.д.). «Послезавтрашний день» – это нейротехнологии и другие пока слабоструктурированные области. Есть еще условно «отраслевые» приоритеты – новый «нефтегаз», новый агротех, новые антибиотики, энергетика.

При принятии решения о распределении бюджетных средств принципиально важно фокусироваться на тех областях, где позиции России относительно сильны, в том числе с учетом ресурсного потенциала и имеющихся конкурентных преимуществ. При слабых позициях стоит тратить средства на улучшение понимания ситуации, а не поддержку отдельных работ небольшого масштаба.

Антон Максимов, заместитель директора Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, отметил, что важнейшим результатом реализации приоритетов для общества является создание научной среды. Приоритеты фундаментальной науки должны быть ориентированы, с одной стороны, на поддержание высокого уровня исследовательских компетенций, а с другой – на запросы бизнеса, общества, государства. При этом следует помнить, что возникновение новых идей может позволить преодолеть любое отставание, даже если оно кажется неустранимым. С учетом специфики научного поиска целесообразно, по мнению эксперта, примерно треть средств тратить на то, что может казаться совсем бесполезным с практической точки зрения, но служит поддержанию научной среды, а две трети – на то, что будет влиять на развитие технологий и отраслей в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе.

Первый заместитель генерального директора АО «Наука и инновации» **Алексей Дуб** подчеркнул, что НТП должны поддерживать общий уровень развития социума, кото-

рый способен развивать те или иные продукты. Ключевым становится вопрос о том, какое экспертное сообщество будет определять этот уровень и что является на сегодняшний момент наилучшим решением в каждой из областей (по аналогии с США, где существует система отслеживания наилучших решений). При концентрации ресурсов необходимо заранее представлять, до какого конкретного продукта будет доведена реализация приоритета.

На примере инновационного центра «Сколково» советник Директора по развитию высокотехнологичных активов Группы компаний «Ренова» **Олег Алексеев** проиллюстрировал сложности, связанные с «политическим» подходом к определению приоритетов. Пять направлений развития «Сколково» закреплены в нормативных документах и не подлежат изменению. За этим наблюдают Счетная палата, Следственный комитет, прокуратура. Бизнес, попадая в зону государственного регулирования, фактически теряет самостоятельность в выборе направлений технологического развития. Эксперт отметил, что для компаний, которые действуют в рыночных или близких к ним условиях, стратегии развития носят, как правило, финансово-корпоративный характер. Для усиления научно-технологической составляющей бизнеса требуется изменить структурно-функциональные и социальные элементы управления компаниями. Научно-техническая политика должна стать неотъемлемой частью всех стратегических решений по развитию бизнеса. Опыт ГК «Ренова» свидетельствует о позитивных эффектах от участия в международных сетях кооперации в контексте повышения спроса крупных компаний на результаты деятельности исследовательских организаций.

Вице-президент компании «ABB Russia» **Михаил Аким** поддержал тезис о том, что НТП должны формироваться с учетом возможностей экономики, состояния рынков с прицелом на интеграцию в международную кооперацию. Усилия следует сосредоточить на улучшении ситуации в нефтегазовом комплексе как базе наполнения бюджета, АПК, инфраструктурных секторах, энергетике. Так, эксперт считает, что развитие энергоэффективных технологий, возобновляемой энергетики недооценено с точки зрения стратегии развития энергетического комплекса. Релевантные глобальные вызовы должны быть просчитаны в контексте влияния на российский ТЭК. Важным представляется определение стратегических ниш. Ключевыми здесь являются вопросы национальной безопасности и глобальной конкурентоспособности. Необходимо также учитывать возможные нестратегические направления развития, приоритеты мировых лидеров. Целесообразно задействовать международное сообщество, экспертов в процессе формирования национальных технологических инициатив. Это позволит лучше понять тренды и перспективы глобальных рынков.

Директор Департамента социального развития и инноваций Минэкономразвития России **Артем Шадрин** указал на важность разграничения приоритетов прикладной и фундаментальной науки. В первом случае стоит опираться на платежеспособный спрос со стороны российских компаний, как это делается в рамках разработки национальной технологической инициативы, где лидерами рабочих групп являются представители бизнеса. Финансовые ресурсы должны концентрироваться там, где уже есть серьезный рыночный задел. К сожалению, задействованные инструменты, например технологические платформы, пока не смогли справиться с такой задачей, поскольку фактически выражали интересы исключительно научных сообществ.

Государство может и должно поддерживать компании, которые уже ориентированы на внешние рынки, что заведомо предусматривает инвестиции в науку и технологии. При этом должна обеспечиваться жесткая стыковка инструментов приоритизации исследований и разработок с потребностями бизнеса. Важную роль играет дизайн программ, стимулирующий различные направления кооперации в этой области.

Петр Шелищ, председатель Союза потребителей России, напомнил участникам дискуссии, что Советский Союз в свое время стремился присутствовать во всех исследовательских фронтах, негласно следуя политике своего главного конкурента – США. Поддерживая идею развития научной среды, эксперт напомнил о роли, которую мо-

гут сыграть в этом процессе университеты, их кафедры и лаборатории. Для решения прикладных задач необходимо сформировать инфраструктуру рынка предложений научных тематик. При этом их отбор целесообразно осуществлять по критерию готовности потенциальных потребителей софинансировать исследования и разработки. Государство должно присутствовать на этом рынке как один из потребителей научных результатов, соответствующих НТП. Очевидно, что система приоритетов не может формироваться без учета общественных ценностей, включая качество жизни населения. Движение к таким нормам в течение какого-то разумного срока требует не только политической воли, но и адекватного научного обеспечения.

Вице-президент РАН **Сергей Алдошин** отметил, что дискуссия о том, сколько должно быть в стране приоритетных научных направлений, научных организаций, продолжается больше 20 лет. Он согласился с мнением, что приоритеты должны определять профессионалы, включая представителей научного сообщества, что должны появиться «переводчики», облегчающие контакты между бизнесом и наукой. Эксперт отметил, что существующие инструменты взаимодействия государства, науки и бизнеса работают недостаточно эффективно. Это касается и технологических платформ, и программ инновационного развития госкомпаний. На этом фоне национальная технологическая инициатива представляется перспективным инструментом, учитывающим интересы всех заинтересованных сторон. Кроме того, выбраны в рамках нее области, которые пока не ограничены жесткими нормами технического регулирования, что повышает шансы выйти на мировой уровень.

Что касается спектра исследований, Сергей Алдошин заметил, что произошедший ранее отказ от многих разработок сегодня заметно ограничивает возможности импортозамещения.

Игорь Агамирзян, генеральный директор ОАО «РВК», указал на не совсем корректное, на его взгляд, использование термина «научно-технологические приоритеты». Научные и технологические приоритеты могут различаться, при этом технологические приоритеты не всегда базируются на научных открытиях. В самой науке также наблюдаются четко выделенные кластеры, требующие разных подходов к приоритезации. В качестве примера было предложено рассмотреть различия между «мягкими» (математика, гуманитарные области), «жесткими» (естественно-научные области) науками, а также инжинирингом, синтезирующим результаты первых двух групп. В России, по мнению эксперта, недооценивается значимость «мягких» наук и их влияние на культуру, экономику и технологическое развитие, хотя для конкурентоспособности современного продукта дизайн не менее значим, чем технологии.

Приоритеты должны затрагивать всю социально-экономическую систему страны, быть сквозными, идущими от фундаментальных исследований до реализации на рынке. При этом основной проблемой для их реализации, с точки зрения **Владимира Иванова**, заместителя президента РАН, является акцентирование внимания на вопросах финансирования, а не на правильном целеполагании, эффективном использовании имеющихся ресурсов. Для вхождения России в число мировых лидеров необходимо решить три основные задачи: достижение глобальной конкурентоспособности, высокого качества жизни и глобального технологического паритета. Среди стратегических приоритетов развития ключевое место занимает фундаментальная наука как единственный источник нового знания. Она может коммерциализироваться не только через новые технологии, но и через использование ее результатов в образовании. Здесь нет приоритетов как таковых, значимы только ресурсные ограничения. Наука по своей природе независима и опирается на объективные законы, поэтому попытки воздействовать на нее административно контрпродуктивны. Еще один стратегический приоритет – повышение интеллекта нации, уровня культуры и образованности населения, что необходимо для ответственного использования разрабатываемых технологий.

НТП должны определяться в связке с приоритетами национального развития и дифференцироваться в зависимости от конкретного научно-технологического направле-

ния. Одновременно должны учитываться глобальные тренды – в той степени, в которой они соответствуют интересам страны.

В контексте повышения качества жизни НТП должны быть нацелены на улучшения в таких сферах, как образование, медицина, жилье, продовольствие, экология, транспорт, энергетика, ЖКХ, безопасность, управление. Нельзя забывать и о развитии территорий, что требует учета особенностей макрорегионов, субъектов Российской Федерации, мегаполисов, заметно различающихся по концентрации научного и инновационного потенциалов. В области национальной безопасности на повестке дня необходимость противодействия глобальным конфликтам, военным угрозам, терроризму, обеспечение экономической безопасности, технологического суверенитета, безопасности технологий и др.

Академик РАН **Михаил Угрюмов** не согласился с целесообразностью разделения научных и технологических приоритетов. Гораздо важнее, на его взгляд, выделять приоритеты тактические и стратегические. Тактические связаны с интересами общества. Это, например, повышение качества медицинского обслуживания. Стратегические НТП (например, развитие альтернативных источников энергии) налогоплательщик обсуждать не может. Здесь выбор за профессионалами. Предпринимательский сектор, как правило, финансирует только то, что принесет прибыль. В остальных случаях к решению стратегических научно-технологических задач должно подключаться государство.

НТП нельзя абсолютизировать. Точно предсказать развитие событий в будущем невозможно, прогресс науки и технологий в мире протекает неравномерно и нелинейно. Выбор приоритетов, безусловно, должен опираться на национальные интересы. Учет глобальных трендов, приоритетов ведущих стран также необходим, но нельзя забывать о субъективных факторах и рисках намеренной дезинформации со стороны конкурентов. Важно стимулировать возникновение оригинальных, нестандартных идей, без которых преодоление накопленного технологического отставания затруднительно. И фундаментальная наука должна сыграть здесь ключевую роль.

Директор Центра научно-технической, инновационной и информационной политики ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Татьяна Кузнецова** отметила, что в контексте выбора приоритетов для России был бы интересен опыт ряда стран, в частности Китая, где государство, наука и бизнес ставят во главу угла национальные приоритеты, которые понимаются достаточно широко. Такой подход позволяет избежать явного и острого столкновения позиций различных заинтересованных сторон. Могут формироваться перечни приоритетов, ориентированных на улучшение позиций страны в глобальном экономическом пространстве, на решение задачи реструктуризации, развития собственной промышленной базы, повышения качества жизни, удовлетворение потребностей граждан. Задача заключается в четком представлении всей структуры интересов, которые существуют в настоящее время в России, их соотношения, баланса (или его отсутствия), использовании НТП в качестве инструмента достижения всего спектра целей, которые можно каким-то образом выделить и представить.

Григорий Сенченя, советник руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности, обратил внимание участников дискуссии на то, как можно привлечь бизнес к формированию приоритетов. Он отметил, что 70–80% российских юридических лиц, подающих заявки на патенты, так или иначе связаны с государством. Это госструктуры, госкомпании, НИИ, КБ, вузы. Но лишь в 10% случаев они выступают передающей технологией стороной. Оставаясь основными получателями бюджетных средств, эти организации практически ничего не дают бизнесу, особенно новому высокотехнологичному. Государственный бизнес в России сосредоточен в сферах нефти и газа, обороны, космоса, ядерных технологий. Здесь компании и организации и так имеют доступ к бюджетному финансированию. В новых, зарождающихся секторах такой возможности нет, что влияет на снижение мотивации к участию в определении НТП. По мнению эксперта, важно сосредоточиться на создании системы трансфера технологий в НИИ и вузах, причем не в номинальном, а в реальном формате. Это имеет

значение не только для выбора НТП, но и для более полного использования имеющегося потенциала, в том числе регионального.

Президент группы компаний «Кедроград» **Владимир Ганжа** указал на необходимость учета при формировании НТП имеющихся в России природных ресурсов, причем не только минеральных, но и биоресурсов.

Владимир Княгинин, Президент Фонда «ЦСР «Москва», подчеркнул, что для выхода на любые масштабные согласованные действия по формулировке и реализации НТП необходимо, в первую очередь, опираться на общую повестку, понимание желаемого положения России в глобальном контексте научно-технологического развития. Эта повестка пока сильно размыта. Требуется глубже изучать специфику российской науки как социального института и особого феномена.

Завершая дискуссию, **Сергей Матвеев** привлек внимание ее участников к тому факту, что ресурсная эпоха в прежнем виде действительно закончилась. Других источников развития, кроме интеллекта нации, нет. Для того чтобы использовать этот ресурс, нужны приоритеты, но требования к ним и ожидания от них со стороны бизнеса, общества, государства и науки разные, иногда даже полярные. Договорившись о приоритетах, можно более рационально выстраивать, организовывать и поддерживать крупные проекты, причем в рамках не линейной, а сетевой модели, которая аккумулирует имеющиеся ресурсы для получения прорывных результатов.

Леонид Гохберг подчеркнул, что к приоритетам необходимо подходить реалистично. Наряду с тематическими приоритетами встает вопрос о приоритетах институциональных, хотя эта тема еще не получила достаточно серьезного отражения в политике. Тем не менее, проблематика развития научной среды, механизмов, инструментов поддержки исследований, очевидно, требует более детального рассмотрения наряду с традиционным вопросом о выявлении ключевых тематических областей.

2-й день конференции

19 ноября 2015 г. Научно-технологический форсайт

Второй день конференции был полностью посвящен форсайту науки и технологий.

Профессор **Тед Фуллер** из университета Линкольна (Великобритания) представил тренды в исследованиях будущего с точки зрения развития методологий. В своем докладе он обратил внимание на рост используемых в форсайте методов и средств, опирающихся на новые технологии, появление новых форм представления знаний, а также на увеличение количества взаимосвязей между людьми и между машинами. Связь с будущим происходит не только через наше понимание настоящего, но и с помощью наших эмоций: на что мы надеемся, чего мы боимся. При этом формирующиеся зависимости представляют собой новую структуру знаний, которая, по мнению Теда Фуллера, так же важна, как и кодированные знания. Без понимания того, каким образом формируются новые знания, невозможно прогнозировать будущее. Профессор также отметил, что формирование знаний в современном мире происходит быстрее, чем их распространение. Соответственно, уровень незнания среди населения пропорционально увеличивается. Таким образом, задача форсайта заключается в том, чтобы уменьшить это незнание и выступить в роли предсказательной системы, которая бы объединила в себе как действия, так и знания.

Директор Центра стратегических исследований и управления в области науки, технологий и инноваций (CGEE) (Бразилия) **Марсиу де Миранда Сантуш** рассказал об инструментах и методах обработки больших объемов данных, разрабатываемых в его организации для мониторинга и анализа глобальных и национальных трендов

в области науки, технологий и инноваций. Основные задачи разрабатываемых инструментов – помощь экспертам и лицам, принимающим решения, в идентификации и интерпретации трендов в области науки, технологий и инноваций, в оценке эффективности проводимой научно-технической и инновационной политики, а также в планировании и прогнозировании будущего. Одной из главных особенностей CGEE является наличие доступа к большим базам данных бразильских исследователей, экспертов, публикаций, крупных программ. Сочетая методы и инструменты обработки естественного языка и сетевого анализа информации из баз данных, CGEE имеет широкие компетенции по быстрому выявлению ключевых игроков, технологий, трендов и других объектов и предоставлению данной информации экспертам в рамках предметной области.

Джонатан Линтон, профессор университета Оттавы (Канада) и ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (Россия), презентовал результаты исследований на тему сочетания подходов «Market Pull» и «Technology Push», которые он провел совместно с Мариной Клубовой, Анастасией Еделькиной и Олегом Карасевым. Задача разработанной модели заключается в выявлении внутренних технологически сильных сторон организации и совмещении их с потребностями рынка. Сама по себе модель интегрирует матрицы «Technology push», «Market pull» и «Push-Pull Matrix (PPM)». Матрица «Technology push» позволяет оценить компанию и какую-либо технологию с точки зрения стадии развития данной технологии в целом и ее совместимости с уровнем разработок внутри компании. Матрица «Market Pull» позволяет оценить рыночную привлекательность и позицию организации с точки зрения зрелости технологии. Матрица «Push-Pull Matrix (PPM)» сочетает в себе оценку сложности выхода на рынок и рыночных перспектив. Разработанная модель является привлекательной как для менеджеров оцениваемых организаций, так и для инвесторов и государственных органов, принимающих решения о финансировании и других инструментах поддержки.

Профессор Университета Оттавы (Канада) **Джонатан Кэлоф** рассказал о способах получения знаний о рынках с помощью «сканирования» окружающей среды, форсайт-методов и оценки технологий, применяемых в Европе. В своем выступлении он упомянул о технических, юридических, культурных и этических проблемах, связанных со сбором и анализом открытой информации и конкурентной разведкой. Акцент был поставлен на изучении применяемых в Европе форсайт-методов, методов анализа данных и принятия решений. В рамках проведенных опросов Кэлофу и его коллегам удалось выявить наиболее популярные методы форсайта и конкурентной разведки и определить, каким образом эксперты ими пользуются. Один из выводов работы заключался в том, что не существует наилучшего метода для получения новых знаний и наилучшей организационной структуры компаний, эти методы применяющих. По мнению исследователей, необходимо осваивать как можно больше подходов и инструментов. Также профессор обратил внимание на то, что большинство опрошенных экспертов участвуют в сборе конкурентной информации, тогда как только малая часть из них реально использует результаты анализа при принятии решений.

Джошуа Полчар, политический аналитик из Директората по науке, технологиям и инновациям ОЭСР, представил доклад на тему многоязыкового метасканирования для выявления сигналов новой производственной революции. Основная цель его работы – сделать сканирование горизонта системным, надежным и как можно более автоматизированным. Отсюда возникает необходимость в большом разнообразии используемых источников и применяемых для обработки и анализа методов. Среди основных инструментов, разрабатываемых в ОЭСР или свободно доступных в сети Интернет, Джошуа назвал web scrapping, библиометрию и текст-майнинг. Процесс, используемый его командой для анализа различных тематических областей, объединяет выбор документов, их обработку и архивацию, извлечение важных объектов, их анализ, и, наконец, оценку и отсылку к источникам информации для более детального ознакомления.

Ведущий научный сотрудник ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Оздчан Саритас** и стажер-исследователь **Павел Бахтин** рассказали о методологии количественного анализа трендов в области науки и технологий и связи результатов с форсайт-исследованиями. Анализ трендов имеет большое значение для раннего обнаружения слабых сигналов, новых идей и возможностей, снижения уровня неопределенности с точки зрения развития области исследования, прогнозирования возможных путей развития, разграничения реальных трендов и рыночного шума (hype), балансирования стратегических целей и понимания будущей структуры рынков, индустрий и технологий. Анализ трендов становится важнейшей частью начального этапа форсайт-исследований. В рамках своего доклада Саритас и Бахтин представили разработанную методологию анализа трендов в виде четырех последовательных уровней. На уровне данных (data layer) происходит поиск и обработка различных видов информации: публикаций, патентов и других структурированных и неструктурированных источников. На кластерном уровне (cluster layer) применяется сетевой анализ совстречаемости терминов и их кластеризация, а также выявление динамических паттернов встречаемости терминов во времени. На уровне трендов (trend layer) происходит пересечение выявленных тематических кластеров на основе совстречаемости и динамических паттернов, что позволяет выделить те термины и темы, которые можно считать трендовыми. Наконец, на семантическом уровне (semantic layer) происходит интерпретация трендовых терминов с помощью поиска релевантных им документов и семантического анализа текста с целью нахождения технологий, продуктов и проблем, относящихся к трендам. В завершение процесса результаты оцениваются и валидируются экспертами.

Илья Кузьминов, ведущий эксперт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, представил доклад на тему текст-майнинга: анализа больших объемов полнотекстовых источников для целей форсайта. В своем выступлении он подробно описал основные стадии технологического форсайта и показал те этапы, где применение методов и средств анализа больших данных и текст-майнинга наиболее критично: анализ трендов, рынков, продуктов и технологий. Сами по себе текст-майнинг и методы наукометрии располагаются на пересечении форсайт-методов и методов анализа больших данных. Их применение позволяет обогатить экспертные знания, которые физически не могут охватить все возможные источники литературы, показать связи между данными, идентифицировать лингвистические паттерны, которые могут символизировать слабые сигналы будущего, и представить большие объемы данных в виде простых сетей, графиков, матриц и списков. Среди всех активных и решенных задач текст-майнинга Илья выделил те направления, которые являются наиболее приоритетными для решения в ближайшем будущем: машинное понимание текста, синтез текстов, содержащих новые знания, а также алгоритмическая идентификация научных и технологических приоритетов. В завершение доклада он представил разработанные его командой инструменты для кластеризации технологий по секторам.

Хосе Кордейро, руководитель венесуэльского подразделения проекта «Миллениум» (Венесуэла) и профессор Университета Сингулярности (США), рассказал об индексе состояния будущего и проекте «Миллениум». Он отметил, что работает не с теми индексами, которые характеризуют развитие науки, технологий и инноваций в настоящее время, а с теми, которые позволяют прогнозировать будущее. Команда Хосе использует следующие типы индексов: глобальный индекс человеческого развития, индекс для сравнения стран, индексы для сравнения областей (например, энергетики), городов, компаний и оценки окружающей среды. Для оценки индексов ученые используют значения переменных, выбранных в рамках заседания специального комитета, за последние 20 лет, а затем прогнозируют изменение их значений на следующие 10 лет. Для расчета веса каждой переменной исследователи используют опрос Дельфи. В зависимости от страны данные могут сильно различаться, однако графический анализ с помощью индексов позволяет продемонстрировать готовность стран к различным изменениям и вызовам. Помимо анализа переменных, команда Хосе также рассматривает анализ трендов и их влияние на будущее.

Основной темой выступления **Дэвида Сарпонга** – старшего преподавателя в Университете Западной Англии (Великобритания) и старшего научного сотрудника в ИСИ-ЭЗ НИУ ВШЭ – было практическое применение стратегического форсайта в деятельности малых и средних предприятий. По словам Сарпонга, форсайт для компании – это возможность увидеть изменения перед тем, как они станут тенденциями или трендами, и средство анализа влияния этих изменений на будущие события.

Основная задача исследования команды Сарпонга – проанализировать практики перцептивного обучения в малых и средних предприятиях (МСП), а также оценить влияние перцептивного обучения на деятельность МСП. Для анализа практик летом 2014 г. в 363 малых и средних предприятий на юго-западе Англии была разослана специально разработанная анкета. Ответ был получен от 87 компаний (24% от общей выборки). Используя метод иерархической регрессии, авторы исследования оценивали влияние внешних факторов на перцептивное обучение организаций.

Авторы использовали четыре гипотезы. Первая: МСП с большей вероятностью будут участвовать в практиках перцептивного обучения, когда они действуют на конкурентных рынках, которым свойственны более высокие уровни технологического динамизма. Подтверждена эмпирически: в условиях более высоких технологических перемен и потрясений МСП будут реализовывать практики перцептивного обучения на системном уровне, чтобы уметь более точно отслеживать будущие технологические тенденции. Вторая гипотеза: МСП с большей вероятностью будут участвовать в практиках перцептивного обучения, когда они действуют на рынках с враждебной внешней конъюнктурой. Гипотеза не подтверждена: повышение уровня враждебности внешней конъюнктуры не заставляет МСП более активно реализовывать практики перцептивного обучения. Третья гипотеза: МСП с большей вероятностью будут участвовать в практиках перцептивного обучения, когда они функционируют в среде, где компании обмениваются друг с другом информацией об этих практиках. Подтверждена эмпирически. Наконец, четвертая гипотеза: МСП с большей вероятностью будут участвовать в практиках перцептивного обучения, когда они функционируют в среде, где отмечается высокий уровень государственной поддержки этих практик. Не подтверждена эмпирически: респонденты в своих ответах заявляют, что правительство в первую очередь поддерживает транснациональные корпорации, а не малые предприятия.

Консультант по вопросам форсайта (Австрия) **Рикардо Сейди да Фонсека** рассказал о плане развития научно-технической и инновационной политики Сенегала до 2035 года. По словам докладчика, из 17 целей устойчивого развития, разработанных ООН (Sustainable Development Goals), наиболее релевантная для Сенегала – это построение устойчивой инфраструктуры, которая способствовала бы инклюзивной и устойчивой индустриализации и инновационному развитию страны. Глобальная цель стратегии национального развития Сенегала – сделать его к 2035 году страной с верховенством права и общественной солидарностью. В рамках главной цели выделяется ряд сопутствующих: структурная экономическая трансформация, борьба с бедностью и социальным неравенством, улучшение системы государственной безопасности и государственного управления, развитие человеческого потенциала в долгосрочной перспективе.

Одной из проблем развития национальной инновационной системы Сенегала да Фонсека назвал слабые связи между ее основными акторами. Авторы исследования также сравнили статистические показатели развития национальной системы Сенегала (страны с доходом ниже среднего в соответствии с классификацией экономического развития по методологии Всемирного банка) и ЮАР (страны с доходами выше среднего). Как показал сравнительный анализ, практически все ключевые показатели у Сенегала были намного ниже, чем у ЮАР. Таким образом, основные цели программы развития сектора исследований и разработок Сенегала на период до 2035 года – это развитие научно-технической и инновационной политики и повышение способностей ключевых акторов инновационной системы реализовывать эту политику сообразно целям социального и экономического развития страны.

Выступление **Эпаминондаса Кристофилопулоса**, заместителя руководителя греческого подразделения проекта «Миллениум» и ответственного за международное сотрудничество в сообществе Praxi Network (Греция), было посвящено форсайту сектора исследований и разработок в Китае на период до 2025 года, реализованному компанией Praxi Network по заказу Европейской Комиссии в рамках проекта Dragon Star. Период реализации первого этапа проекта – с января 2014 г. по май 2015 г. Первая часть исследования была необходима для изучения первоначального набора важнейших факторов, которые будут оказывать решающее воздействие на развитие сектора исследований и разработок в Китае в ближайшее десятилетие.

Основными методами анализа стали: сканирование медиапространства по тематическим блогам, статьям в СМИ и специализированным веб-сайтам, а также метод Дельфи (обработана 41 экспертная анкета, при этом 50% респондентов были не из Китая). Было выделено 16 трендов, которые окажут ключевое влияние на сектор исследований и разработок в Китае. Важнейшим трендом стало развитие системы государственного управления (авторы предполагают, что Китай будет развиваться как мирная держава с сильным государственным сектором, управляемая в русле командной экономики).

Также авторы проекта выявили несколько джокеров, которые могут реализоваться в Китае: война в Южно-Китайском море (это остановит приток иностранных инвестиций в экономику Китая, повернет фокус исследований и разработок в сторону оборонных проектов, а также закроет для Китая многие каналы двустороннего научного сотрудничества); авария на одном из атомных объектов (это заставит китайское правительство изменить проекты строительства АЭС в стране ближайшие годы); взрывной рост протестных настроений в обществе, вызванный высоким уровнем бедности и слабой защитой гражданских прав (заставит руководство страны радикально реформировать модель государственного управления). Авторы рассматривают четыре сценария развития Китая.

Наилучший сценарий – сценарий «Инь и Янь», сочетающий высокие темпы экономического роста и прозрачную систему госуправления. В рамках него в ближайшие годы предполагается реализация реформ в системе государственного управления с целью повышения ее прозрачности. Благоприятная экономическая конъюнктура обеспечивает высокий уровень внутреннего потребления, развитие сектора услуг и бурный рост экспорта высокотехнологичной продукции из Китая. Реализация сценария «Инь и Янь» будет способствовать росту государственного финансирования сектора исследований и разработок, а также притоку большого объема внебюджетных инвестиций. Благодаря этому Китай станет мировым лидером по объему финансирования исследований и разработок. Наихудший сценарий – это «сценарий бездыханной королевы». В этом сценарии сочетается деспотическая система государственного управления и низкие темпы роста национальной экономики. Китай становится хрупкой сверхдержавой. Из-за недальновидных и недостаточных реформ финансового сектора темпы роста экономики снижаются до 3% в год. Протестные настроения среднего класса и национальных меньшинств обостряют взаимоотношения государства и общества. В этом сценарии сектор исследований и разработок, управляемый по устаревшим принципам, не может обеспечить лидерство Китая в космической гонке, энергетике или биотехнологиях.

Выступление заместителя директора Международного научно-образовательного Форсайт-центра ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Александра Чулока** было посвящено прогнозу научно-технического развития РФ на период до 2040 г. В начале выступления докладчик обозначил основные условия, в которых функционирует российская экономика: падение цен на нефть, обесценение национальной валюты, рост инфляции, ухудшение геополитической обстановки, начало импортозамещения. Также он выделил основные глобальные вызовы, которые необходимо принимать во внимание при разработке долгосрочной стратегии развития России: появление новой технологической волны, «цифровизация» производства, растущая роль конвергентных технологий, изменение цепочек создания стоимости, изменения механизмов создания инноваций, растущая роль

междисциплинарных исследований и международной кооперации в науке, развитие сетевой экономики, радикальное изменение поведения потребителей.

По словам Чулока, в России уже накоплен достаточный опыт форсайт-исследований и существует широкая сеть экспертов, привлекаемых к форсайт-проектам различного уровня (более 1250 экспертов из более чем 650 организаций). Однако на высоком уровне форсайтом занимается довольно ограниченный круг организаций, что неудивительно, поскольку настоящий форсайт-проект должен отвечать целому ряду методологических и квалификационных требований. Предыдущий Прогноз научно-технического развития РФ до 2030 года основывался на анализе более 150 глобальных вызовов. Было выделено более 80 перспективных рынков и 250 продуктовых групп, более 1000 приоритетных направлений исследований и разработок. Новый Долгосрочный прогноз научно-технического развития РФ на период до 2040 г. – это обновление предыдущего прогноза с учетом изменившихся условий. В основу методологии Прогноза-2040 заложено сочетание подходов «market pull» и «technology push».

Адъюнкт-профессор Национального университета Сингапура (Сингапур) **Сара Чи** затронула в своем выступлении крайне актуальную тему – форсайт в сфере услуг. Госпожа Чи отметила, что рынок услуг является драйвером экономического роста, обеспечивает добавленную стоимость. «Сервитизация» экономики (бурный рост сферы услуг) – это тенденция, которая появилась в 1990-х годах. Исследование автора, проведенное в 2014 г., показало, что вклад сектора услуг в ВВП в 2012 г. составлял 72% в 28 странах ЕС и 59% в странах Азиатско-тихоокеанского региона. Сингапур является лидером среди стран АСЕАН по этому показателю: 73,2%. Ориентированность экономики Сингапура на сферу услуг побудило правительство Сингапура заказать форсайт сферы услуг в стране на период до 2025 года.

Так как сфера услуг очень сложна по своей структуре и в нее включено множество игроков, авторы использовали подход системного форсайта. Методология системного форсайта была разработана О. Саритасом в 2014 г. и включает в себя пять этапов (так называемый «подход пяти I»). На этапе научного поиска (Intelligence – сканирование горизонта и проведение обзора литературы) авторы выявили ряд важнейших трендов в сфере услуг. На этапе «взгляда в будущее» (Imagine – проработка и моделирование сценариев) они разработали несколько сценариев развития отдельных сегментов сектора услуг в Сингапуре. На этапе интеграции экспертных мнений (Integration – проведение SWOT-анализа и опросов по методу Дельфи) авторы провели опрос среди 25 экспертов для того, чтобы выявить компетенции Сингапура в сфере услуг. На этапе интерпретации (Interpretation – разработка технологических дорожных карт) предполагается создание дорожной карты развития сферы услуг в Сингапуре. Наконец, на этапе внедрения (Implementation – разработка планов исследований и разработок) предполагается разработка научно-технической политики в сфере услуг.

Кунико Урашима – старший научный сотрудник и директор Форсайт-центра в Национальном институте научно-технологической политики (NISTEP) (Япония) – рассказала о результатах 10-го японского форсайта. Япония имеет огромный опыт в разработке форсайта на национальном уровне: первое национальное форсайт-исследование было проведено в 1971 г., и к настоящему моменту реализовано уже девять проектов национального форсайта.

В 10-м национальном форсайте фокус анализа сместился в сторону проблем общества с тем, чтобы уйти от чисто технологического прогнозирования. Его цель – понять место Японии в мире и ее конкурентные преимущества, а также найти ответы на возникающие угрозы и проблемы. Отличительной чертой японского подхода к национальному форсайту является обширная выборка экспертов, с которыми работает NISTEP (в 10-м национальном форсайте приняло участие порядка 4 тыс. экспертов), а также всеохватный список тем (932 темы, разбиты на 8 блоков примерно по 100 тем в каждом), по которым составляется анкета (10 вопросов для каждой темы). От экспертов было получено порядка 9.3 млн ответов.

Урашима отметила, что одна из главных проблем, с которыми столкнулась Япония, – это старение населения. 10-й национальный форум помог выявить технологии и решения, которые позволят обслуживать пожилое население в будущем, и оценить уровень глобальной конкурентоспособности Японии в области этих технологий и решений. Так, регенеративная медицина является исключительно важной областью для Японии, и здесь страна занимает лидирующие позиции; в то же время, в области психиатрии и невропатологии позиции Японии в мире гораздо скромнее, хотя эта область также относится к критически важным для страны. Урашима рассказала о нескольких примерах будущих технологий для пожилых людей, выявленных с помощью опроса Дельфи. В области ментального здоровья это технологии неинвазивного измерения функциональных свойств мозга на клеточном уровне. В области физиотерапии это индивидуальная программа предотвращения возрастных потерь функциональности организма и возрастного снижения когнитивных способностей. Наконец, в качестве одной из важных задач, связанных со старением населения, докладчица из Японии отметила создание таких ИКТ, которые были бы дружественными по отношению к пожилым людям и помогали бы им успешно интегрироваться в общество и не чувствовать себя потерянными и забытыми.

3-й день конференции

20 ноября 2015 г. Научно-техническая и инновационная политика, сотрудничество в сфере науки, технологий и инноваций в странах АТЭС

Третий день конференции был посвящен двум темам: научно-технической и инновационной политике и сотрудничеству в сфере науки, технологий и инноваций в странах АТЭС.

Третья сессия под названием «Научно-техническая и инновационная политика» открылась докладом профессора Технологического института Джорджии (США) и Университета Манчестера (Великобритания) **Филиппа Шапирь**. Докладчик подробно охарактеризовал основные драйверы развития синтетической биологии – технологические, рыночные, связанные с расширением областей использования инженерных подходов. На примере дорожной карты Великобритании по поддержке данного научно-технологического направления была продемонстрирована важность таких инструментов регулирования, как целевое финансирование междисциплинарных научных центров, стимулирование активной кооперации внутри научного сообщества и между наукой и бизнесом, содействие в достижении глобального лидерства в области синтетической биологии.

Обобщая опыт развития и поддержки синтетической биологии, профессор Шапиря презентовал оригинальную концепцию так называемых ответственных исследований и инноваций. Концепция базируется на таких принципах, как фокус на эффектах для общества и окружающей среды; участие общества в инновационных процессах; использование новых механизмов контроля для своевременного предупреждения возникающих проблем; оценка социальных, этических и экологических рисков, наравне с техническими и коммерческими; открытость и прозрачность исследовательских и инновационных процессов.

Продолжая тематику современных форматов политики в сфере науки, технологий и инноваций, профессор Университета Джорджа Вашингтона (США) и ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Николас Вонортас** указал на принципиальную сложность выбора оптимального набора стратегических инструментов регулирования. Актуальной проблемой остается и оценивание доступных инструментов регулирования. Докладчик отметил, что реализация любого проекта, финансируемого из средств государственного бюджета, требует оценки не только его краткосрочных итогов (публикации, патенты и др.), но и долго-

срочных эффектов (например, в экономике). Ключевыми направлениями оценки являются релевантность целей (соответствие нуждам и проблемам государства/общества); эффективность использования ресурсов; результативность (достижение поставленных целей). Дополнительными параметрами для оценки научно-технологических и инновационных проектов/программ могут стать следующие: доступность ресурсов нужного качества и количества в определенный момент времени; границы распространения позитивных эффектов после завершения проекта, их соответствие решаемым задачам; успешность максимизации позитивных и минимизации негативных воздействий на экономику, социальную сферу, окружающую среду.

Проблематика оценивания была развита в выступлении старшего научного сотрудника ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Константина Фурсова**. Были представлены концепция и первые количественные результаты мониторинга и оценки результативности российских организаций, выполняющих исследования и разработки. Отличительными особенностями новой системы мониторинга, запущенной в 2013 г., стали открытость, межведомственный характер, единство источников информации. Система предусматривает ежегодный сбор данных о результативности научных институтов и университетов и регулярность оценки (раз в 5 лет), что дает организациям время на подготовку и корректировку (при необходимости) стратегий развития. Организации оцениваются внутри конкретных референтных групп, которые формируются с учетом дисциплинарных направлений (всего их 40), профилей деятельности, ориентированных на один из трех видов научных результатов (генерация новых знаний, которая отражается в публикациях в международных и российских журналах; разработка технологий, измеряемая числом созданных результатов интеллектуальной деятельности; объем договорных работ и услуг научно-технического характера).

Докладчик представил первые результаты мониторинга, которые показали, что неэффективных научных организаций в России немного (2–8%, в зависимости от направления исследований). При этом была выявлена корреляция между затратами на фундаментальные исследования, размером организации и ее результатами, выраженными в виде международных публикаций. В то же время такие параметры, как тип организации, ее правовой статус и доля бюджетного финансирования, не позволяют однозначно дифференцировать результаты и использовать их в качестве характеристик для распределения организаций по референтным (условно сопоставимым) группам. Фурсов проанализировал и проблемы реализации новой системы оценки эффективности, которая очень чувствительна к качеству данных и позволяет оценивать только валовые результаты. Организация может иметь несколько профилей деятельности (особенно это характерно для вузов), что затрудняет процесс оценивания. Вместе с изучением количественных характеристик результативности абсолютно необходимо проведение независимой экспертизы.

В докладе **Аттилы Хаваша**, старшего научного сотрудника Института экономики Венгерской академии наук (Венгрия), были отмечены существенные различия по экономическому уровню между странами Восточной Европы, несмотря на схожее историческое развитие и методы перехода к рыночной модели. Среди основных были выделены отличия: в условиях труда в государственном, частном и университетском секторах науки; в механизмах приватизации; в масштабах «утечки мозгов»; в финансовой политике и др. Хотя рассмотренные страны декларируют схожие цели политики в сфере науки, технологий и инноваций (повышение глобальной конкурентоспособности, качества жизни, борьба с экологическими проблемами и другие), общих трендов развития этой сферы выявить не удалось. Напротив, были обнаружены некоторые парадоксальные факты. Так, анализ статистики показал, что страны с относительно низким показателем инновационной активности (Польша и Словакия) демонстрируют серьезный рост производительности труда.

На основе проведенных исследований докладчик делает вывод о том, что развитие инноваций не является панацеей, а активная исследовательская деятельность увеличи-

вает нагрузку на бюджет. Это означает, что при выборе инструментов регулирования инновационных систем необходимо использовать более широкий спектр подходов, что позволит снизить альтернативные издержки, осторожнее интерпретировать результаты различных международных рейтингов, изучать слабые и сильные стороны, характерные для конкретной страны, и использовать современные методы принятия решения (оценка политики в целом, ее отдельных инструментов, технологический форсайт и др.).

Доклад **Виталия Рудя**, научного сотрудника ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, был посвящен проблематике востребованности государственной поддержки инновационной активности со стороны предприятий реального сектора. Современная политика располагает масштабным арсеналом релевантных инструментов. Во всем мире, включая Россию, широко используются меры налогового стимулирования, льготное кредитование, адресная поддержка, нацеленная на интенсификацию отдельных видов инновационной деятельности, а также комплексные инструменты, обеспечивающие комбинирование финансовых стимулов и усиление кооперационных связей между различными акторами. Эта политика, как правило, носит межведомственный характер, что в сочетании с разнообразностью реализуемых инициатив затрудняет процедуры оценки ее комплексных эффектов.

В представленном исследовании рассматривались возможности реализации процедуры оценки спроса на комплекс мер регулирования с применением специализированных обследований предприятий – их потенциальных адресатов. На основе эмпирических данных, полученных в рамках регулярного проекта НИУ ВШЭ «Мониторинг инновационного поведения предприятий», было проанализировано, скольким компаниям обрабатывающей промышленности была оказана поддержка, а также каковы были ее эффекты. Была подтверждена гипотеза о неравномерности охвата секторов мерами регулирования, фактическом отсутствии стимулов для малого бизнеса. Полученные результаты позволяют судить о реализуемых приоритетах поддержки науки, технологий и инноваций в России.

Джон Дон Ли, профессор Сеульского национального университета (Южная Корея), представил эволюцию государственной политики в сфере науки, технологий и инноваций на разных исторических этапах развития своей страны. Всего их было выделено четыре, причем каждый описан в терминах долгосрочного видения и ключевой цели, отраслевых приоритетов, регуляторов и ограничений. Было отмечено, что последний по времени этап, начало которого датируется 1999 годом, затянулся и характеризуется ужесточением конкуренции с другими странами, особенно с Китаем.

Хотя сегодня страна занимает третье место в мире по таким индикаторам, как доля расходов на исследования и разработки в ВВП и доля исследователей в общей численности населения, прогресс тормозят серьезные внутренние проблемы (замедление экономического роста, снижение инвестиций в промышленность, сокращение числа конкурентоспособных МСП, старение населения и др.), которые требуют оперативных решений и новых инструментов регулирования. Для улучшения социальных, институциональных и других условий развития национальной инновационной системы принципиальное значение имеют пересмотр подходов к инновационно-технологической политике, развитие инновационного (креативного) мышления, толерантности к методу познания путем «проб и ошибок».

Доклад **Эркана Эрдила** – профессора Ближневосточного технического университета (Турция) – был посвящен анализу турецкой стратегии научно-технологического развития. Среди ее основных направлений – развитие человеческого капитала, трансформация результатов исследований в реальные продукты и услуги, расширение междисциплинарных исследований, усиление роли малого и среднего бизнеса, развитие исследовательской инфраструктуры и международного сотрудничества. Индикаторами реализации этой стратегии являются частные инвестиции в исследования и разработки (до 2% ВВП) и число исследователей, в том числе в негосударственном секторе. Приоритетными отраслями в новой стратегии названы автомобильная промышленность,

производство оборудования, ИКТ, энергетика, космическая промышленность, здравоохранение, аграрно-промышленный комплекс и водоснабжение.

Для реализации стратегии планируется начать сильнее стимулировать коммерциализацию университетских исследований. Необходимо также создать подходящие условия для развития инновационного бизнеса, в том числе роста количества инновационных стартапов, а также активнее вовлекать в научную и инновационную деятельность молодых специалистов.

В заключение сессии **Евгений Моисеичев**, аналитик ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, ознакомил участников конференции с текущим состоянием и перспективами развития сотрудничества России с ОЭСР в сфере науки, технологий и инноваций, а также перспективными разработками ОЭСР, представляющими интерес для российских органов власти и исследователей, и актуальными ограничениями и проблемами укрепления кооперационных связей. Была представлена текущая статистика участия экспертов НИУ ВШЭ в работе различных органов ОЭСР в 2015 г. Докладчик особо подчеркнул значение продолжения диалога между Россией и ОЭСР в сфере науки, технологий и инноваций.

После обеда на конференции стартовала последняя, четвертая сессия под названием «Сотрудничество в сфере науки, технологий и инноваций в странах АТЭС: развитие методологии и анализ».

Заведующая отделом исследований интеллектуальной собственности и трансфера технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Галина Сагиева** представила основные результаты проекта АТЭС, реализованного специалистами НИУ ВШЭ в 2015 г. В докладе была отмечена необходимость построения композитного индекса научно-технической кооперации в регионе АТЭС, связанная с элиминированием существенных различий в экономическом развитии членов данной международной организации. Анализ композитного индекса выявил в целом средний уровень кооперации между экономиками АТЭС, в большей мере проявляющийся в патентовании и внутрорегиональной торговле высокотехнологичной продукцией. На основе кластерного анализа композитного индекса все экономики АТЭС были распределены на 4 группы, включая группу с высокими значениями индекса и высокими темпами роста, в которую вошли Гонконг и Сингапур; среднюю группу высокого уровня, включая Канаду, Малайзию, Филиппины и Таиланд (три последних экономики стремятся закрепиться на зарубежных технологических рынках и повысить уровень конкурентоспособности, в том числе, путем укрепления кооперационных связей с развитыми и быстроразвивающимися экономиками региона); среднюю группу низкого уровня в составе Австралии, Китая, Индонезии, Кореи, Мексики, Новой Зеландии и США (группа включает в основном экономики либо являющиеся самодостаточными, либо характеризующиеся значительными масштабами кооперации, но обладающие высокими значениями ВВП или численности исследователей, что существенно увеличивает знаменатели в относительных индикаторах кооперационной активности); и группу с наименьшими значениями индекса кооперации, включающая Перу, Россию и Чили («интроверты», чьи результаты научно-технической деятельности предназначены в большей мере для домашних рынков знаний и технологий). Анализируя абсолютные значения показателей, демонстрирующих масштабы и интенсивность кооперационных связей, докладчик отметила биполярный характер сферы науки, технологий и инноваций по всем направлениям исследования – с Китаем и США в качестве основных полюсов притяжения.

Упомянув, что на долю АТЭС приходится почти 60% мировых публикаций, докладчик выявила основные направления научной специализации экономик региона по публикациям, подготовленным в соавторстве, включая такие области, как Земля и планетарные науки; биохимия, генетика и молекулярная биология; физика и астрономия; неврология, сельскохозяйственные и биологические науки, иммунология и микробиология, науки об окружающей среде.

Анна Пикалова, директор Центра международных проектов ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, представила промежуточные результаты исследования по выявлению направлений со-

трудничества России с зарубежными странами в области науки и технологий. Исследование проводится НИУ ВШЭ в рамках проекта Министерства образования и науки Российской Федерации.

Докладчик подчеркнула, что сегодня мировая экономика и общество сталкиваются с многочисленными глобальными вызовами. Решение этих проблем напрямую влияет на научно-техническую сферу, выходит за индивидуальные рамки стран и возможно только на региональном или международном уровне. Библиометрический анализ показывает долю 40 крупнейших стран в мировом числе публикаций в Web of Science в 2013 г. Глобальным лидером являются США с почти 25% мирового числа публикаций. На долю Китая приходится 17.3% мирового числа публикаций. Россия занимает 16-е место с 1.93% вклада в глобальные результаты исследований и разработок. Среди традиционных лидеров число публикаций выросло незначительно по сравнению с 2003 г. Но роль и позиции новых игроков, таких как Китай, Индия, Бразилия, Тайвань, Мексика, Малайзия, Сингапур, усиливаются. Так, например, с 2003 г. Малайзия сделала удивительные прорывы в области нанотехнологий (рост числа публикаций в 2003–2014 гг. – в 275.5 раза).

Еще одна область, в которой библиометрический анализ используется активно – международное сотрудничество в публикациях. Среди топ-35 научно-технических партнеров России докладчик выделила США, Германию, Францию, Великобританию, Италию, а также экономики АТЭС, а именно Китай, Япония, Республика Корея, Тайвань и Мексику.

В прикладных исследованиях областями научной специализации Китая, Тайваня, Малайзии, Сингапура и Республики Корея являются новые материалы и нанотехнологии, а также ИКТ; Мексики – биотехнологии; России – энергетическая эффективность и рациональное использование природных ресурсов; Японии – новые материалы и нанотехнологии, медицина и здоровье. Россия имеет также высокие показатели специализации в традиционных областях (физика, материалы, машиностроение). По итогам библиометрического анализа ключевыми тематическими областями научно-технического сотрудничества России являются физические науки и астрономия.

В работе был использован также метод экспертных опросов. Было проведено три раунда экспертных опросов, включая опрос представителей 38 российских научно-исследовательских организаций (в областях биологии, техники, физики, математики, химии, медицины, геологии и др.); интервью научных советников посольств 15 зарубежных стран в России; дистанционный опрос зарубежных экспертов – авторов совместных публикаций с российскими исследователями. Результатом всего исследования является перечень приоритетных областей, рекомендуемых для научно-технического сотрудничества России с 25 зарубежными странами в семи приоритетных для России научно-технических областях: ИКТ, биотехнология, медицина и здравоохранение, новые материалы и нанотехнологии, рациональное использование природных ресурсов, транспортные и космические системы, энергоэффективность.

Секция продолжила круглым столом на тему эффективных инструментов поддержки международного сотрудничества в сфере науки, технологий и инноваций.

Ютака Хара, первый секретарь Посольства Японии в Российской Федерации, представил презентацию, посвященную важности сотрудничества для решения глобальных вопросов (в частности, изменения климата), а также необходимости мобильности ученых и использования общих знаний. Для обмена опытом должны использоваться общие инструменты, передаваться оборудование для совместных исследований. Необходимо создавать взаимосвязи между студентами и исследователями, оказывать поддержку иностранным ученым, интенсифицировать программы обмена. Глобальные вопросы невозможно разрешить самостоятельно, нужна правительственная поддержка. Также докладчик рассказал о работе Глобального центра по статистике природных бедствий (GCDS) и необходимости участия таких организаций в решении глобальных вопросов.

Сурачаи Сатхиткунарат, исполнительный директор Центра технологического форсайта АТЭС и директор отдела энергетики и окружающей среды Национального управ-

ления политики в сфере науки, технологий и инноваций Таиланда, отметил, что все сталкиваются с одними и теми же проблемами и вызовами, однако не всегда можно найти общие рамки, инструменты, поскольку разные правительства дают разные установки. Необходимо создавать дорожные карты, использовать инструменты форсайта, налаживать работу со многими министерствами, поскольку они являются основным механизмом, через который продвигаются предложения. Докладчик рассказал об истории возникновения и развития Центра АТЭС по технологическому прогнозированию, а также о деятельности Центра.

Чао-Минг Фу, директор департамента науки и технологий Представительства Московско-Тайбэйской координационной комиссии по экономическому и культурному сотрудничеству (Тайвань), отметил, что при осуществлении сотрудничества в сфере науки, технологий и инноваций необходимо понимать, какими рамками, принципами можно руководствоваться. Основным драйвером, по мнению докладчика, должны являться министерства науки и технологий, которым необходимо решать несколько задач: повышение квалификации кадров, развитие национальных исследований, идентификацию приоритетных отраслей, повышение уровня финансирования исследований, развитие инфраструктуры, сотрудничество с иностранными талантливыми учеными (Тайванем заключено около 10 соглашений о сотрудничестве, в том числе с РФ), развитие международного сотрудничества (совместные исследования, мобильность ученых, целевые проекты).

Также докладчик затронул вопрос о необходимости интернационализации. По мнению Чао-Минг Фу, она помогает решать внутренние проблемы, повышает рейтинг на международной арене. Докладчик отметил, что необходимо осуществлять мониторинг существующих инструментов, определять, какие из них логично использовать в рамках сотрудничества и как они могут применяться в рамках АТЭС. Необходимо создавать совместную инфраструктуру и поддерживать талантливых ученых, которые хотели бы получить опыт за рубежом, а также создавать ассоциации (например, русскоговорящие).

Николай Тойвонен, директор Международного департамента Министерства образования и науки Российской Федерации, выделил в качестве основного вопроса существование и выявление общей области исследований. Докладчик также отметил, что для совместных исследований необходимо наличие финансирования, кадров (ученых), высокой квалификации (знания), подчеркнул важность проведения конференций, совместной работы лабораторий. Докладчик отметил наличие инфраструктуры и возможностей для сотрудничества с АТЭС, а также указал на необходимость лучше координировать совместную деятельность в сфере научно-технологического и инновационного сотрудничества.

Максим Романов, начальник Отдела инфраструктуры инноваций Министерства экономического развития Российской Федерации, рассказал о необходимости приглашать экспертов, поддерживать коммерциализацию научных разработок, устанавливать тесные связи с бизнесом, быть заметными для потенциальных инвесторов, сотрудничать в решении вопросов улучшения международной кооперации.

Эрнесто Браун, специалист Совета по исследованиям и разработкам в области сельского хозяйства, водных и природных ресурсов Филиппин, поддержал идеи коллег из Японии и Таиланда и подчеркнул важность определения общей области для исследований. Докладчик говорил о продовольственной безопасности, необходимости увеличивать продовольственные запасы на 30% с тем, чтобы обеспечить пищей все население, повышать урожайность, обрабатывать большую площади земель и поддерживать страны, где это невозможно (так, на Филиппинах нет новых земель, которые можно было бы вспахать).

Мерлита Опена, заведующая отделом Совета по исследованиям и разработкам в области здравоохранения Филиппин, указала на то, что должны быть сопоставлены интересы собственников и обеспечено равное партнерство (равное финансирование)

в области здравоохранения. Для того чтобы улучшить методы, нужно знакомиться с другими исследованиями и обмениваться опытом. Необходимо использовать инструменты экологического сканирования и форсайта и обеспечить открытый доступ к исследованиям в регионе АТЭС и в мире.

Нгуйен Во Хунг, директор Департамента развития рынка инноваций и технологий Национального института научно-технической политики и стратегических исследований Вьетнама, рассказал о практике реализации партнерских проектов с далеко идущими амбициозными целями и о наличии технических проблем при осуществлении такого партнерства. Каждое государство независимо, поэтому довольно сложно координировать деятельность разных стран: в одних применяются гибкие методы, в других – жесткие. Также докладчик отметил необходимость взаимодействия ученых с компаниями, благодаря которому ученые получают возможность работать в лабораториях, а компании получают прибыли.

Карин Фассбендер, заместитель директора по инновациям и технологическому трансферу Управления технического сотрудничества и международных отношений Перу, отметила, что необходимо проанализировать доклады всех участников семинара и включить их рекомендации и выводы в стратегию в сфере науки, технологий и инноваций, что позволило бы расширить научно-техническое сотрудничество. Необходимо увязать существующие теоретические аспекты с практикой, которая существует в регионе АТЭС.

Чан Хонг Джин, заместитель министра науки, технологий и инноваций Малайзии, отметил необходимость создания дорожных карт, отражающих эволюционные процессы кооперации в сфере науки, технологий и инноваций в различных аспектах.

Татьяна Кузнецова, директор Центра научно-технической, инновационной и информационной политики ИСИЭЗ НИУ ВШЭ говорила о том, что нужно использовать имеющийся потенциал и что государство не должно сбрасывать с себя обязательств, о необходимости находить незатратные инструменты, важности популяризации, распространения информации о сотрудничестве и подготовки кадров (менеджеров, которые организовывали бы контакты и связи).