



Научная конференция
«Ломоносовские чтения-2024»

Искусственный интеллект и когнитивные системы для повышения эффективности государственного управления отраслями национальной экономики



Самсонов Роман Олегович
Доктор технических наук, МВА,
профессор ВШГАдм МГУ, Академик РАЕН
E-mail: roman@samsonov.org

ВЫСШАЯ ШКОЛА
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АДМИНИСТРИРОВАНИЯ
МГУ имени М.В. Ломоносова

г. Москва – 2024

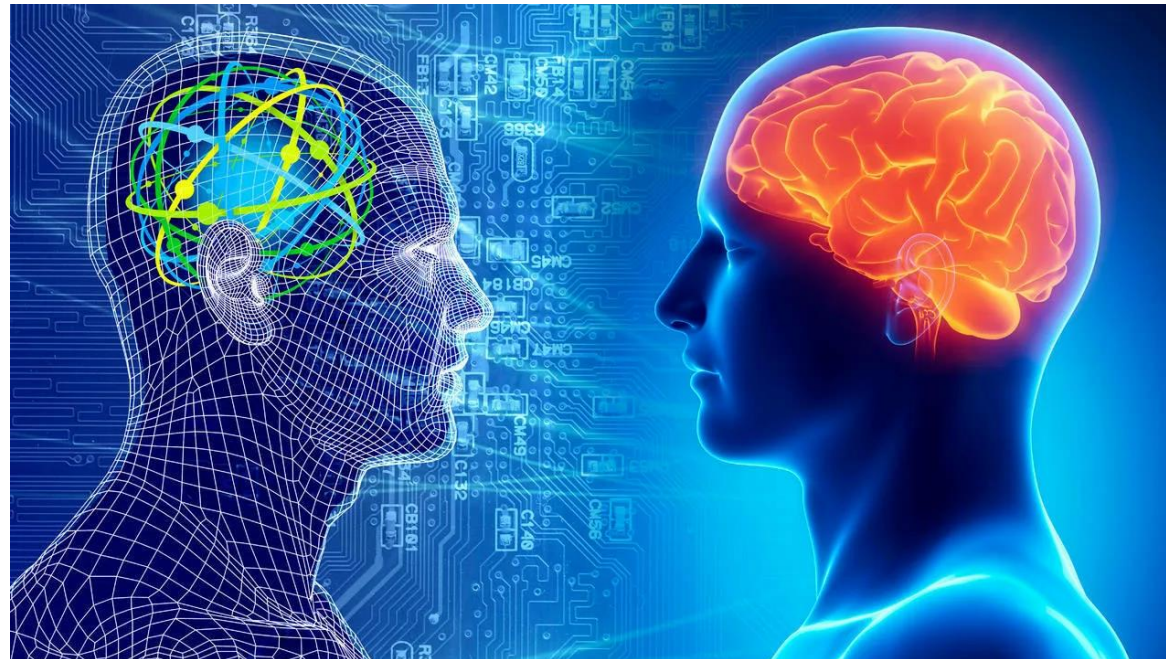


Искусственный интеллект для эффективности!

Искусственный интеллект (англ. artificial intelligence) — это способность компьютера обучаться, принимать решения и выполнять действия, свойственные человеческому интеллекту.

Кроме того, ИИ — это наука на стыке математики, биологии, психологии, кибернетики и ещё кучи всего. Она изучает технологии, которые позволяют человеку писать «интеллектуальные» программы и учить компьютеры решать задачи самостоятельно. Главная задача ИИ — понять, как устроен человеческий интеллект, и смоделировать его.

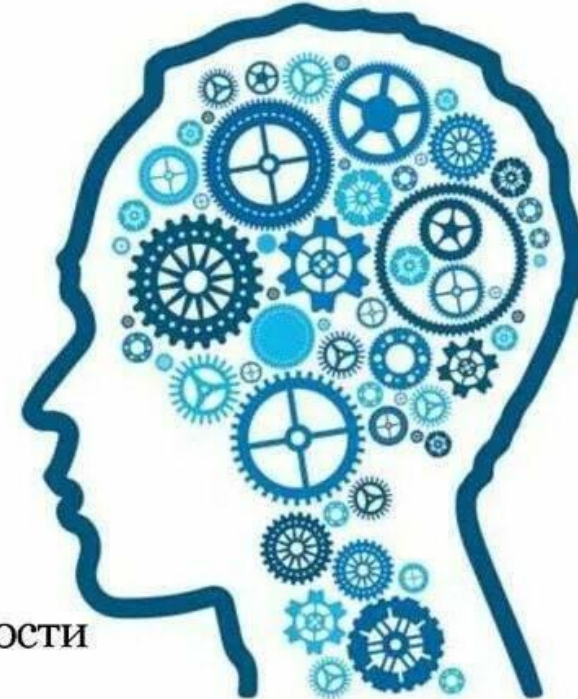
В области искусственного интеллекта есть подразделы. К ним относятся робототехника, наука о компьютерном зрении, обработка естественного языка и машинное обучение.



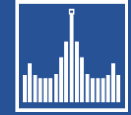
Когнитивные системы – основные понятия

Когнитивные функции (лат. *cognitio* - познание) - высшие мозговые функции, к которым относятся:

- Память
- Внимание
- Психомоторная координация
- Речь
- Гнозис
- Праксис
- Счет
- Мышление
- Ориентация
- Планирование
- Контроль высшей психической деятельности



Развивающаяся при РС атрофия головного мозга ведет к возникновению когнитивных нарушений.



Когнитивные системы - определение

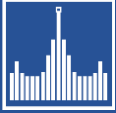


КОГНИТИВНАЯ СИСТЕМА (от лат. cognito — познание, узнавание, ознакомление) — многоуровневая система, обеспечивающая выполнение всех основных когнитивных функций живого организма.

Понятие возникло в результате широкого применения в когнитивной науке модели переработки информации и построения на ее основе разного рода когнитивных моделей человеческого познания. Модель переработки информации предполагает, что процесс познания можно разложить на ряд гипотетических этапов, каждый из которых включает набор уникальных операций, выполняемых над входной информацией. Предполагается также, что соответствующая реакция на событие (напр., распознавание образов) является результатом серии таких этапов и операций. Когнитивная система обеспечивает выполнение всех этапов процесса познания, она включает в себя ряд гипотетических единиц — подсистем, таких как системы восприятия, внимания, памяти, мышления и т.д. Они также могут состоять из соответствующих подсистем (напр., система восприятия предполагает работу нескольких подсистем обнаружения сенсорных сигналов, распознавания образов, внимания и памяти), а те, в свою очередь, — из когнитивных структур. С этими структурами обычно связывают определенные когнитивные процессы, которые относятся к наборам операций (или функций), позволяющих извлекать, анализировать, изменять и перерабатывать когнитивную информацию (напр., забывание, мышление, формирование понятий и т.п.). Применительно к строению К.с. термин «структура» обозначает лишь весьма условное гипотетическое представление о том, как организованы мысленные элементы (напр., деление памяти на кратковременную и долговременную можно только метафорически представить как два «хранилища» информации). Когнитивные структуры и соответствующие когнитивные процессы взаимосвязаны, каждый из них отчасти является следствием другого. Когнитивные процессы некоторым образом управляются структурами (напр., процессы запоминания, запускаемые эпизодической памятью), а некоторые когнитивные структуры образуются в процессе переработки когнитивной информации («пропозиции», «схемы» и т.д.). Поэтому когнитивные структуры и процессы вполне оправданно объединять в целостную К.с.

Философия: Энциклопедический словарь. — М.: Гардарики. Под редакцией А.А. Ивина. 2004.

Когнитивные системы – основные понятия



КОГНИТИВНАЯ СИСТЕМА-познавательная система, которая:

- умеет рассуждать, используя достаточный объем полученных данных;
- умеет обучаться на собственном опыте, что позволяет ей сегодня выполнять функции лучше, чем вчера;
- умеет объяснить саму себя и понимать сообщения о том, что ей необходимо сделать;
- знает о своих возможностях и умеет оценивать свое поведение;
- является устойчивой к неожиданным событиям

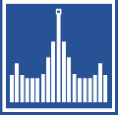
КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ – это функции центральной нервной системы человека - высшие познавательные функции, включающие словарный запас, запас знаний, способность к абстрактному мышлению, счету и воспроизведению на рисунке плоских или объемных объектов (Нарушения: врожденное слабоумие (умственная отсталость, приобретенное слабоумие (деменция))

КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ – образ объекта, формируемый когнитивной системой на базе ее «картины мира»

КОГНИТИВНЫЙ СТИЛЬ – совокупность критериев выбора предпочтений при решении задач и познании мира

Две когнитивные системы

автоматическая	аналитическая
неконтролируемая	контролируемая
не требует усилий	требует усилий
ассоциативная	дедуктивная
быстрая	медленная
бессознательная	сознательная
изобретательная	работает по правилам

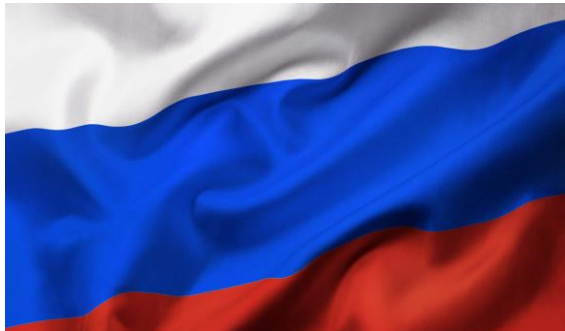
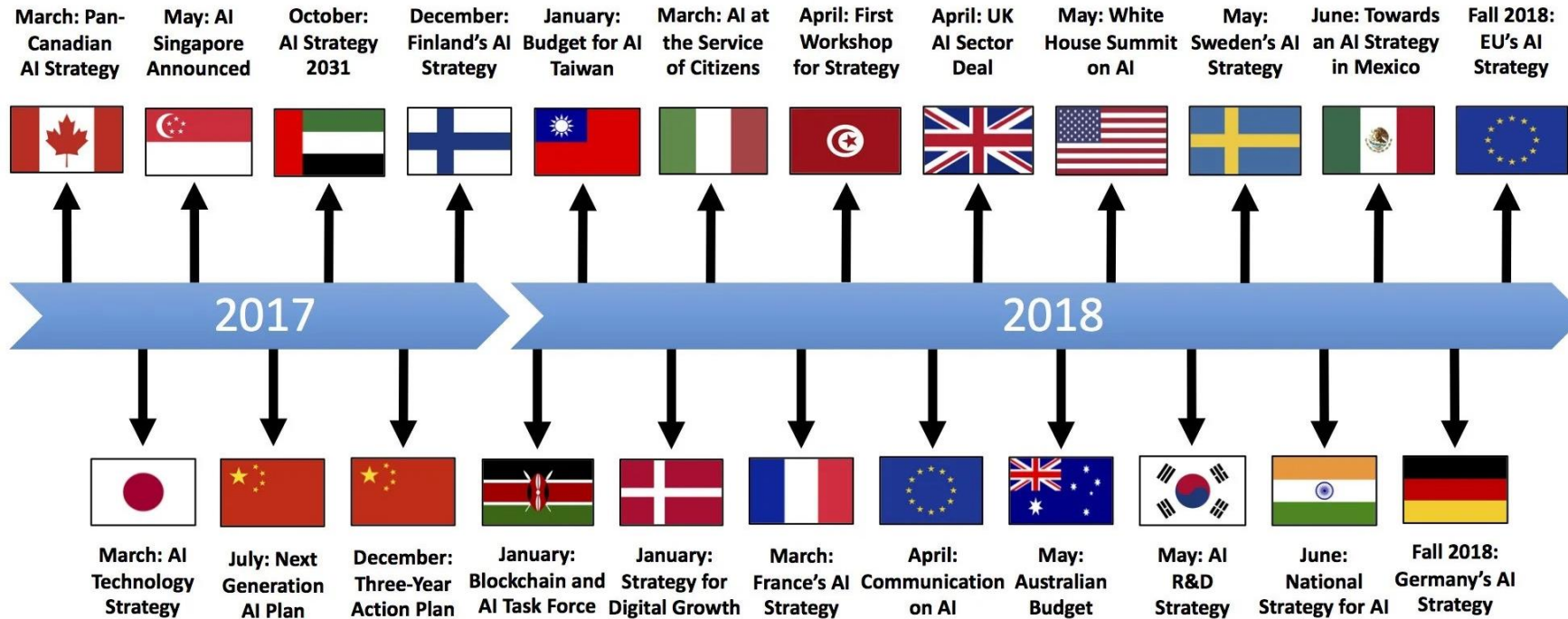


Когнитивные технологии



Национальные стратегии Искусственного интеллекта

С 2017 года, с целью развития области искусственного интеллекта, происходит активная разработка и утверждение национальных стратегий искусственного интеллекта в различных странах.



Указ Президента Российской Федерации 10.10.2019 № 490
«О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»

Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года

- Центры управления регионами
- Цифровой Госплан

Основные цели государственного управления



Социально-экономические цели (организация общественной жизни, достижение экономического благосостояния и стабильности, организация и руководство системой экономических отношений)



Политические цели (вовлечение в процессы управления политических сил, с целью развития государственных и общественных структур, а также каждого индивида в отдельности)



Обеспечительные цели (обеспечение законности общества, соблюдения прав и свобод граждан, правопорядка и высокого уровня благосостояния)



Организационно-правовые цели (формирование механизмов правового государства)

Задачи государственного управления

обеспечение благосостояния граждан

удовлетворение социальных потребностей и интересов населения

защита прав и свобод жителей страны

обеспечение общественного правопорядка и безопасности

регулирование социальной сферы жизни общества

регулирование экономической сферы жизни общества

регулирование налогообложения

создание кадрового потенциала обеспечения управления

Всемирные показатели уровня эффективности управления (методика Всемирного банка)

Право голоса и подотчетность (Voice and Accountability)

оценивает уровень политических прав и свобод (свобода слова, голоса, доступность информации)

Политическая стабильность и отсутствие насилия (Political Stability and Absence of Violence (Terrorism))

оценивает уровень вероятности отставки правительства и дестабилизации общества

Эффективность правительства (Government Effectiveness)

показатель характеризует уровень бюрократии, оценивающий уровень компетентности чиновников

Качество законодательства (Regulatory Quality)

характеризует наличие регуляторных мер, которые противоречат основам рыночной экономики

Верховенство закона (Rule of Law)

отражает отношение общества к преступлениям, уровень эффективности законодательной системы, насколько общество принимает законы и следует им

Контроль коррупции (Control of Corruption)

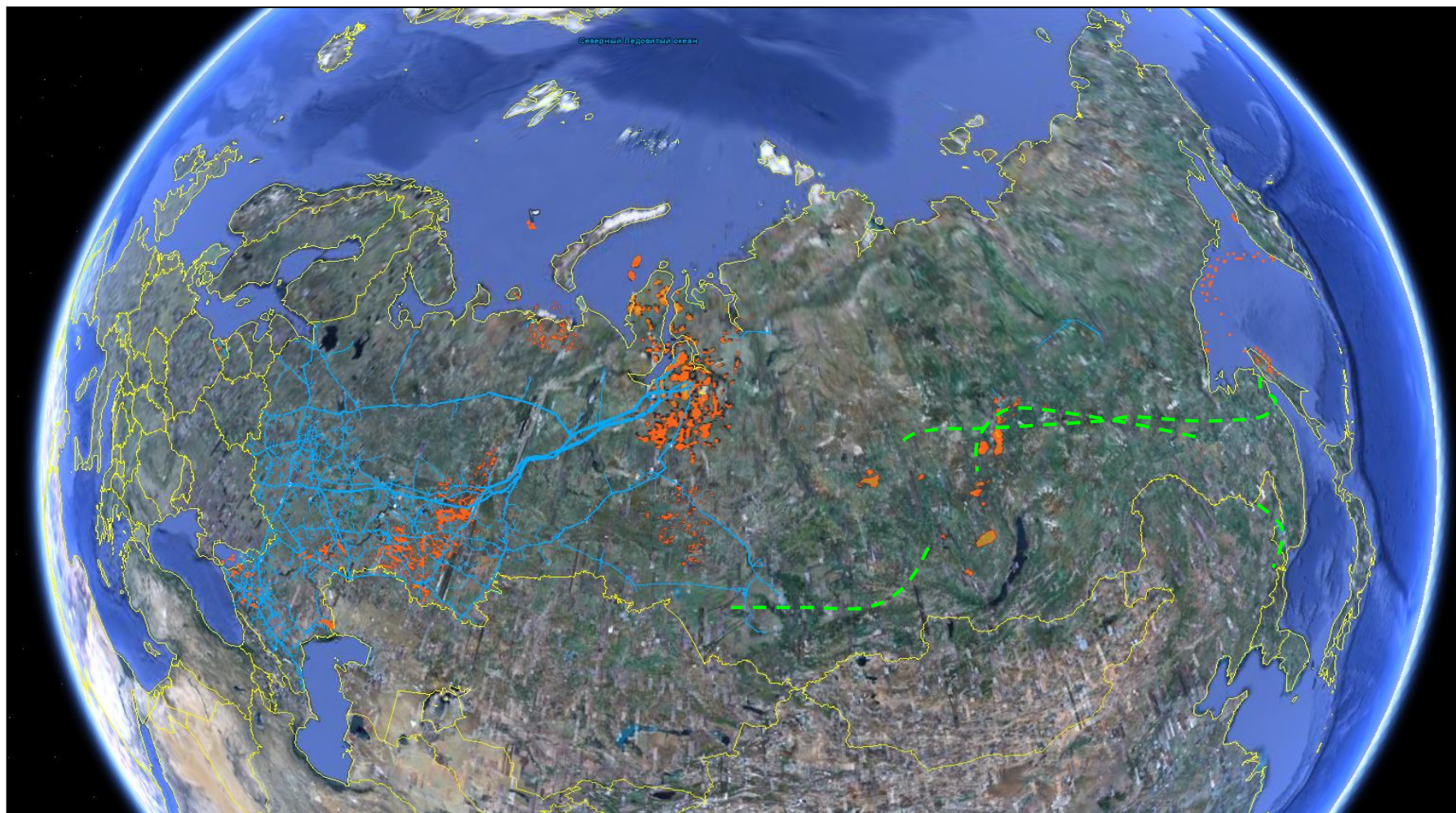
оценивает отношение общества к контролю над коррупцией, как она влияет на бизнес и экономику в целом



С точки зрения международных отношений анализ эффективного управления может рассматривать любое из следующих отношений

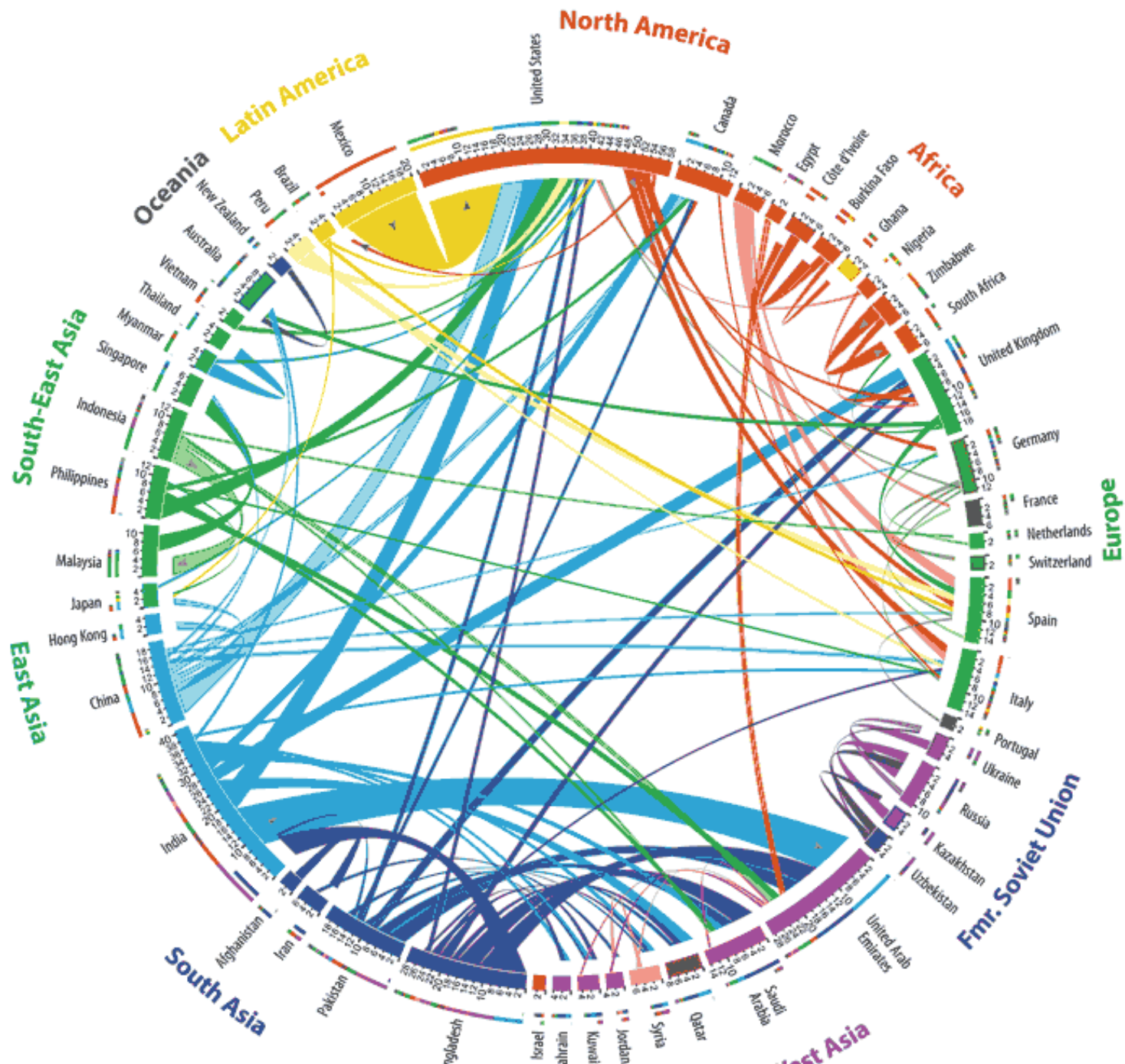
- между органами государственного управления и рынками
- между органами государственного управления и гражданами
- между органами государственного управления и частными или общественными организациями
- между выборными должностными лицами и назначенными должностными лицами
- между органами государственного управления и некоммерческими социальными организациями

Инфраструктура добычи УВС как основа для развития России



Представление мировой нефтегазовой отрасли в виде графа





В ходе разработки программ государственного управления и развития регионов необходимо анализировать и учитывать особенности миграции населения как внутри страны, так и за ее пределами

Задачи, которые могут решить геопространственные данные для государственных учреждений



Управление ресурсами



Отображение воздействия на окружающую среду



Отображение предполагаемых земельных участков и других объектов недвижимости



Обеспечение планирования и моделирования логистики



Предоставление информации правоохрнительным органам

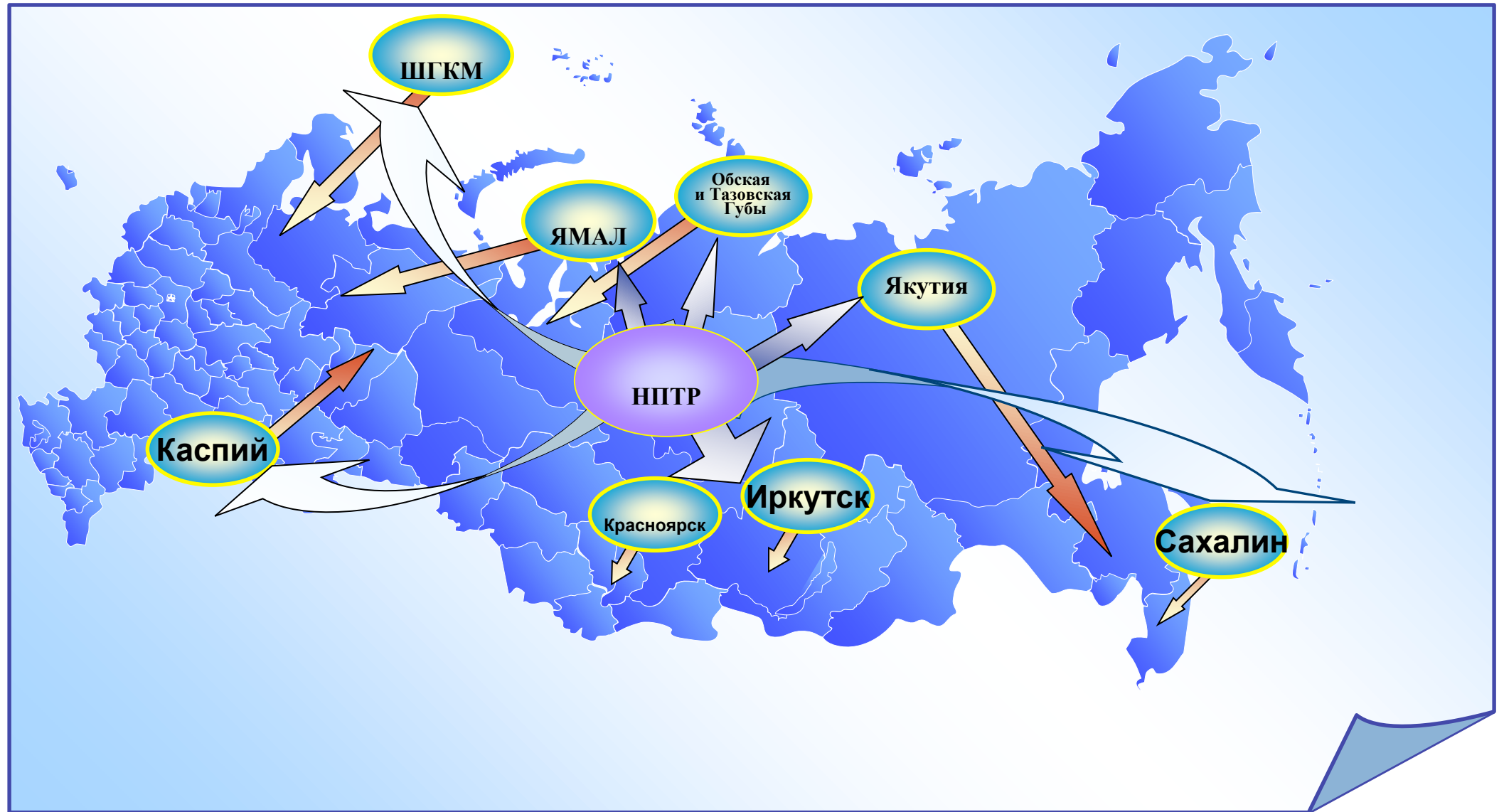


Визуализация планировки территории

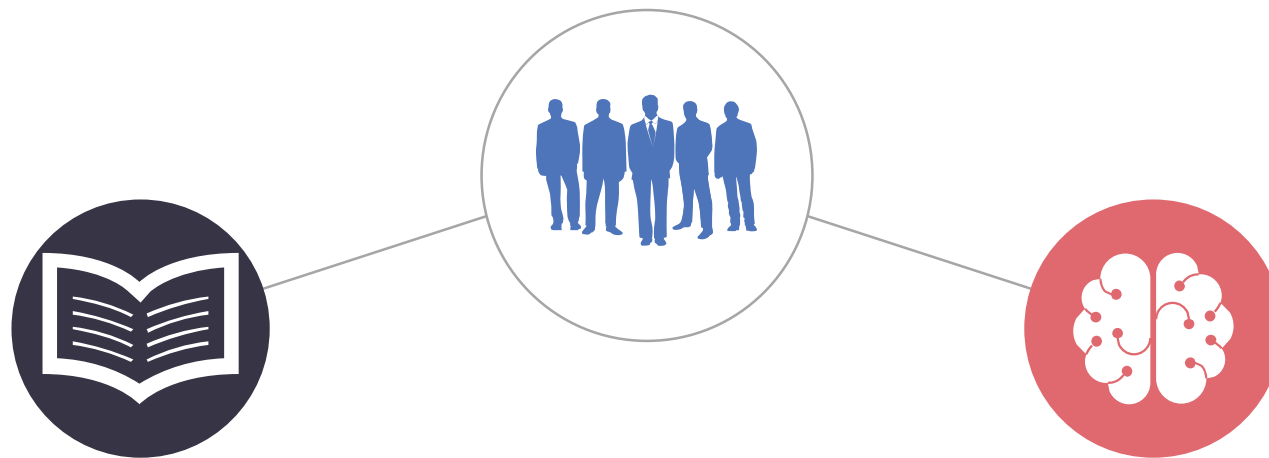


Предоставление интерактивного портала для картографирования и общения

Построение оптимальной стратегии развития нефтяной и газовой отрасли на уровне страны



Информационные источники о миграционных потоках



Традиционные источники

- Текущий учет - ГУВМ МВД
- Пограничная служба ФСБ
- Министерство образования
- Министерство иностранных дел
- Перепись населения
- Специальные выборочные обследования, в т.ч. микропереписи
- Регистры населения (за рубежом)

Новые цифровые источники

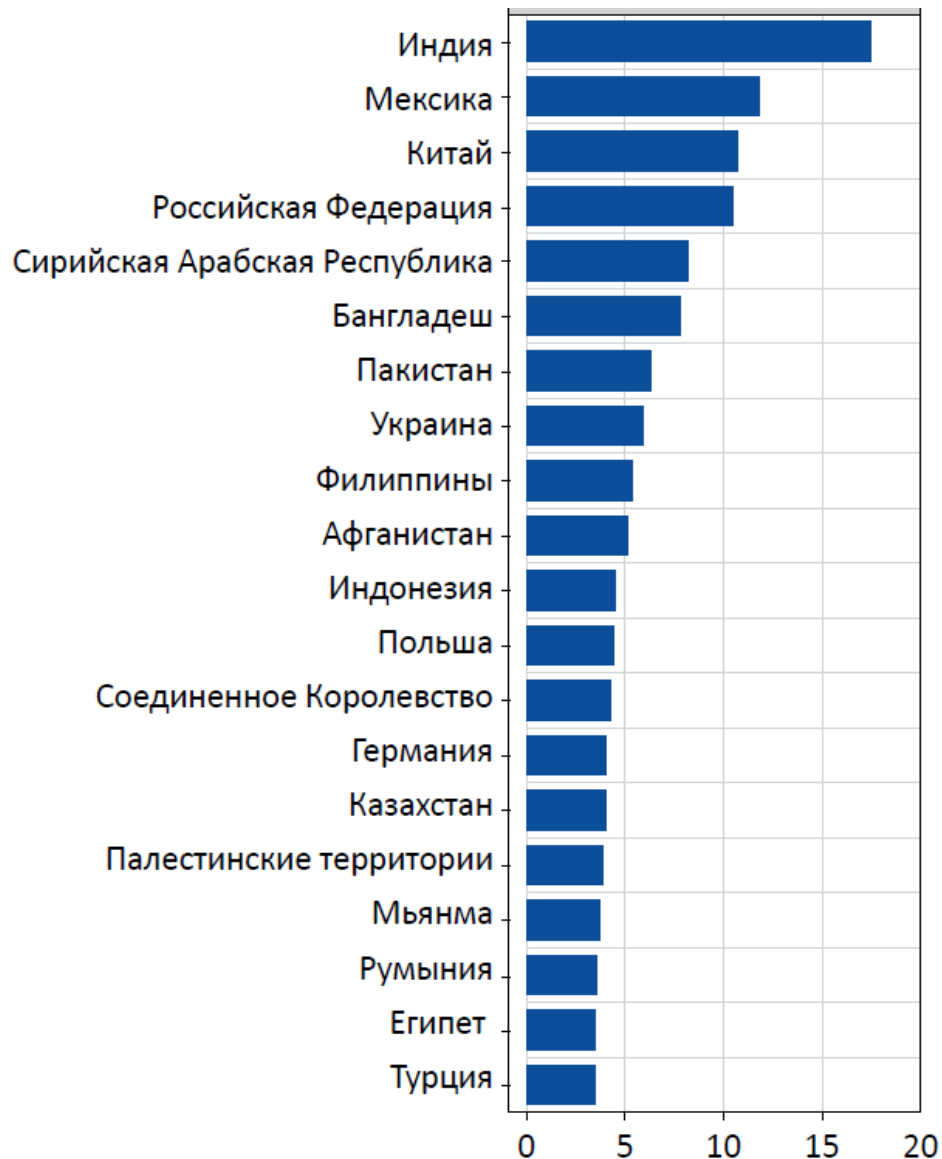
- Сотовые операторы
- Социальные сети (ВК, FB, Twitter),
- Данные поисковых систем по продаже билетов (Skyscanner, РЖД),
- ГИС-анализ (Яндекс.Пробки, Яндекс.Карты, космические снимки),
- Библиографические базы данных

Основные показатели международной миграции

Показатели	1999 г.	2019 г.
Оценочное количество международных мигрантов	150 млн.	272 млн.
Оценочная доля мигрантов в населении мира	2,8 %	3,5 %
Регион с самой высокой долей международных мигрантов	Океания	Океания
Страна с самой высокой долей международных мигрантов	Объединенные Арабские Эмираты	Объединенные Арабские Эмираты
Численность трудящихся-мигрантов	-	164 млн.
Общий объем международных денежных переводов (в долл. США)	126 млрд.	689 млрд.
Численность беженцев	14 млн.	25,9 млн.
Численность внутренне перемещенных лиц	21 млн.	41,3 млн.

Страны происхождения и назначения мигрантов, 2019 г.

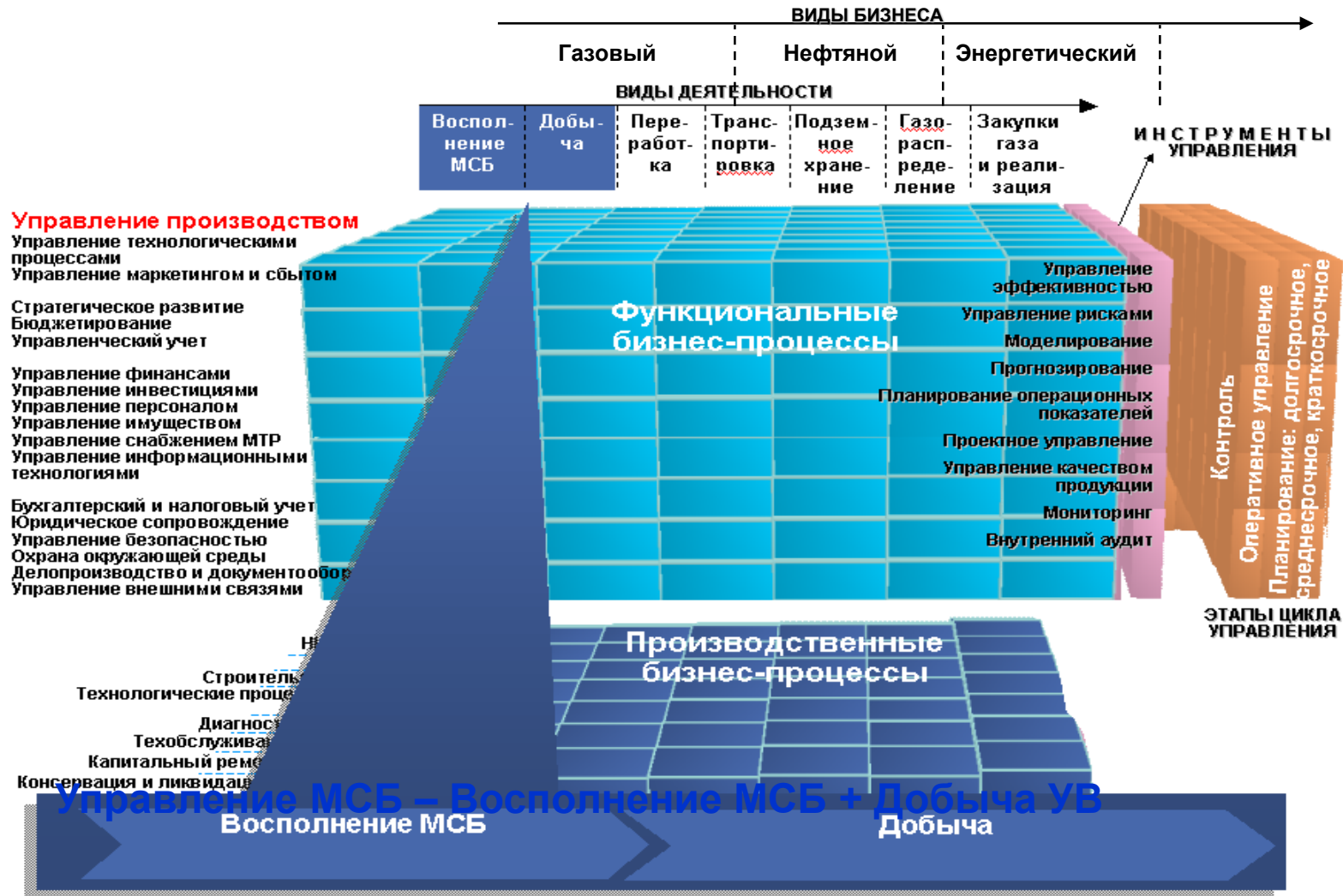
Страны происхождения



Страны назначения



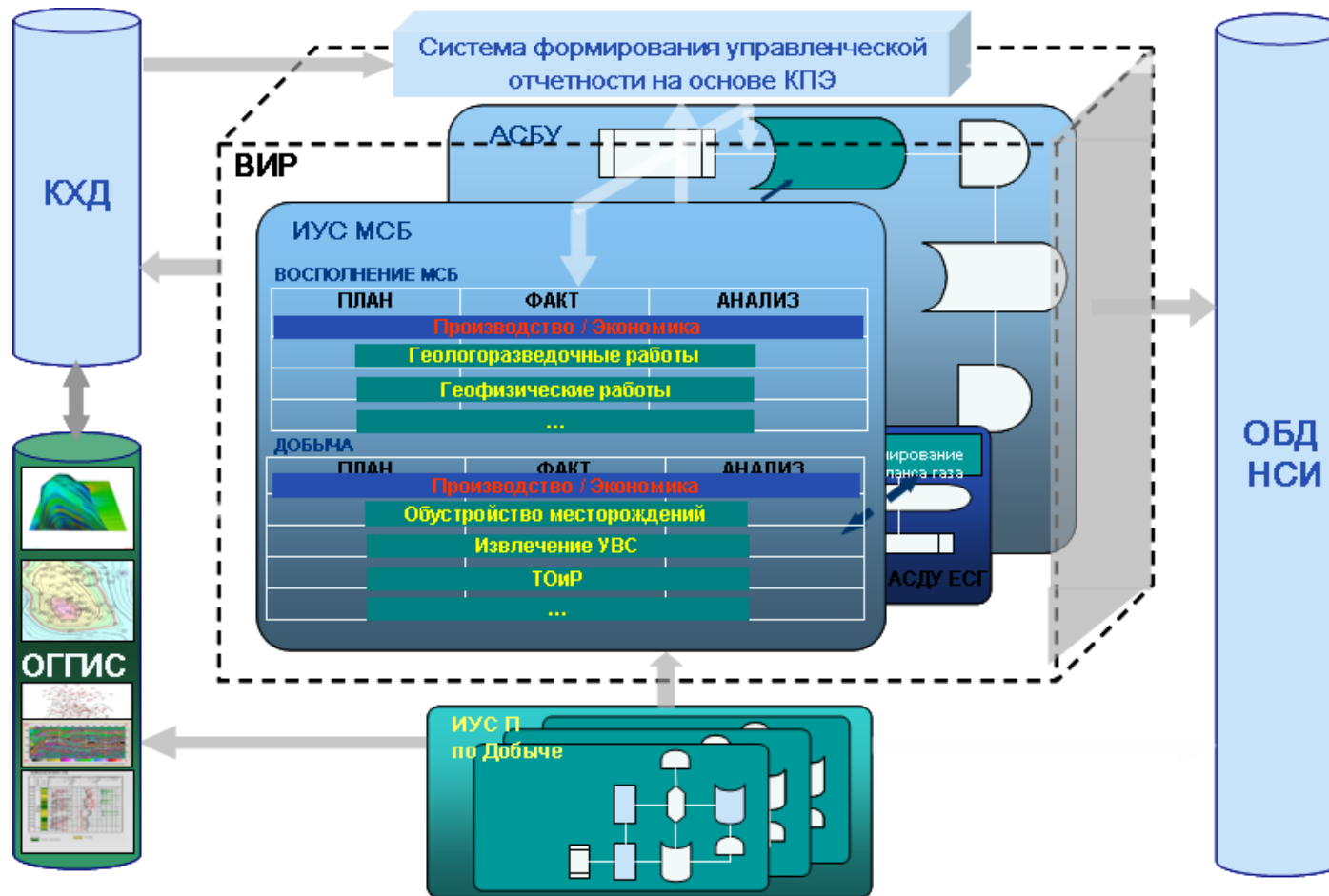
Управление МСБ в бизнес-архитектуре ОАО «Газпром»



Прогрессивные технологические направления



Взаимодействие ИУС МСБ с компонентами целевой системной архитектуры



- Архитектура ОГГИС – система с центральным информационным ядром и рядом промежуточных локально размещенных специализированных узлов
- Максимально возможное использование существующих, апробированных промышленных элементов и решений
- Строящаяся система не должна нарушать существующее функционирование предприятий
- ОГГИС должна иметь модульную систему организации, предусматривающую возможность гибкого, сегментного развития, изменения

Основные и смежные бизнес процессы в ИУС МСБ



Целевая системная архитектура ИТ-обеспечения группы Газпром

- 1 – уровень КХД на базе КПЭ
- 2 – уровень вертикально-интегрированных решений
- 3 – уровень ИУС П дочерних обществ и организаций

- Управление производством
- Бухгалтерский и налоговый учет
- Управленческий учет
- Управление имуществом
- Техническое обслуживание и ремонт
- Диспетчерское управление

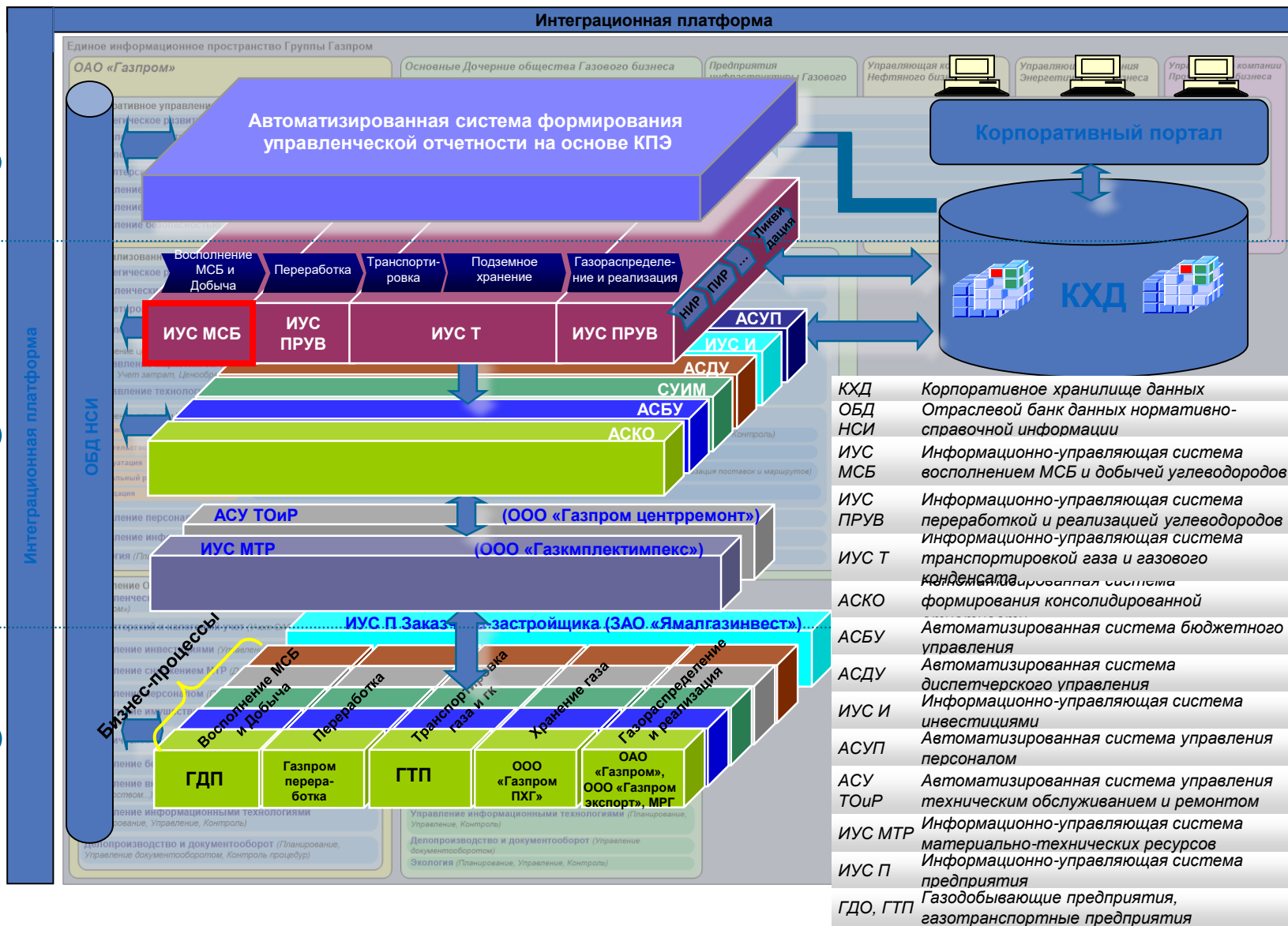
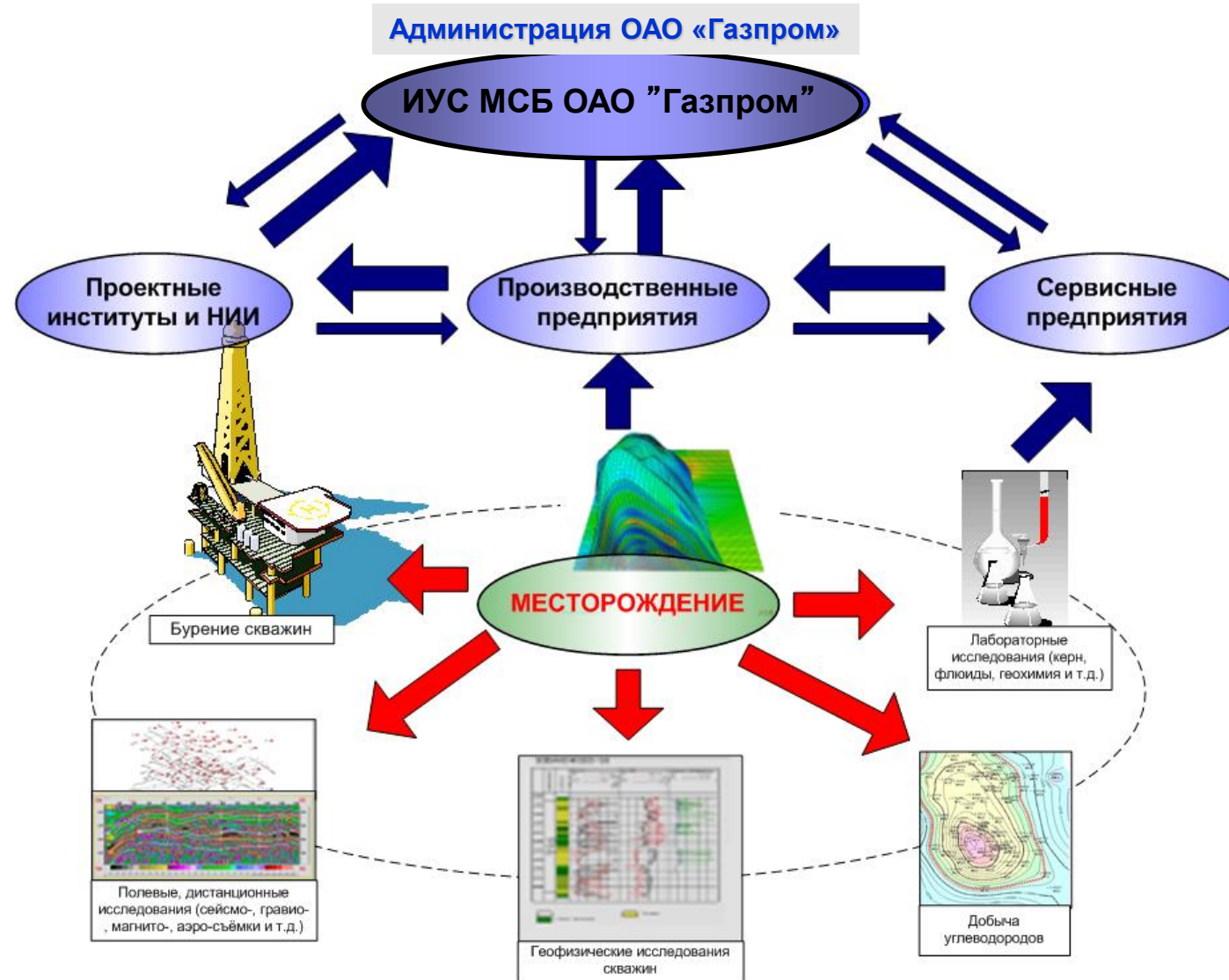


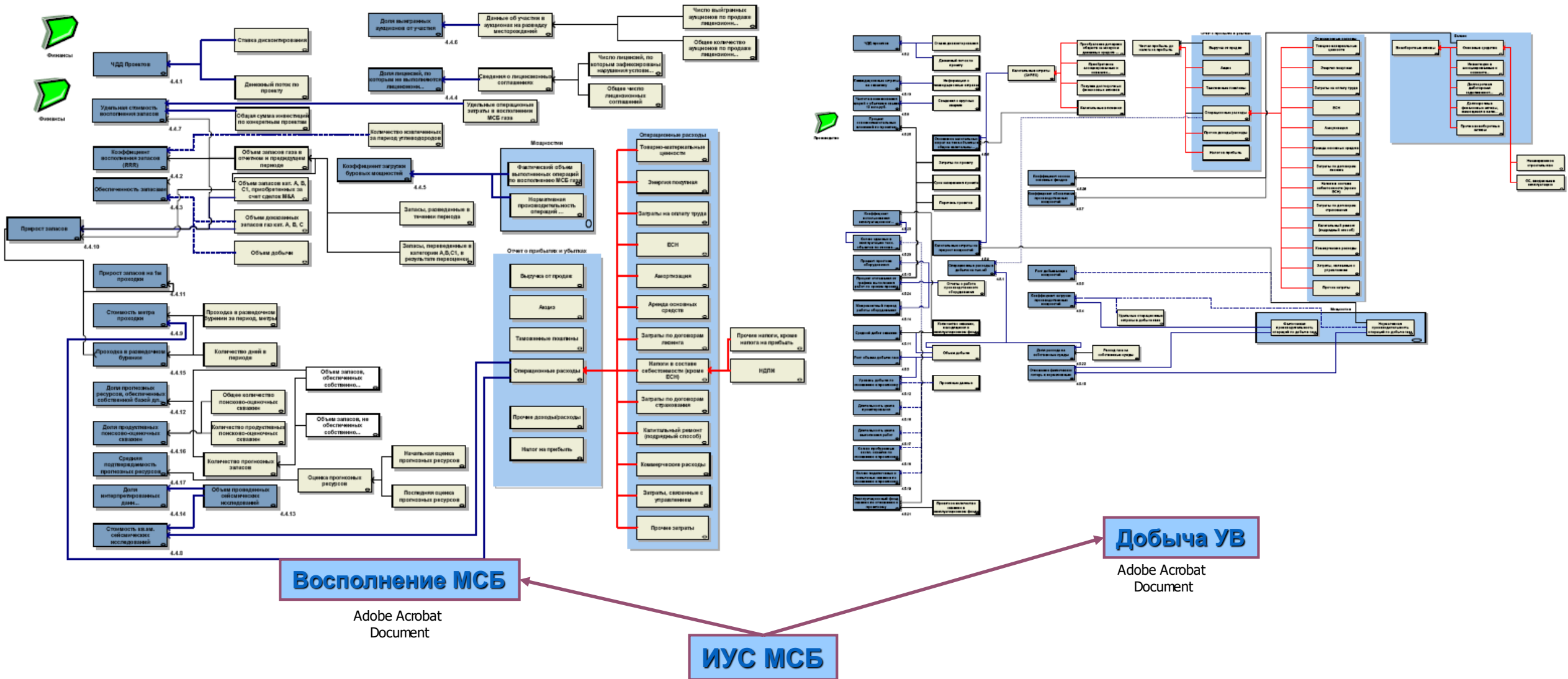
Схема движения данных в ИУС МСБ ОАО «Газпром»



Планирование работ в области управления МСБ



Ключевые показатели эффективности



Adobe Acrobat Document

Добыча УВ

Adobe Acrobat Document

ИУС МСБ

Возможности применения ГИС для решения различных задач эффективного государственного управления



Некоторые результаты анализа применения ИИ в гос управлении (ЖКХ)

Возможности цифровых интеллектуальных технологий в стратегическом прогнозировании деятельности предприятий ЖКХ

Цифровая технология	Способ реализации	Задачи операционного планирования	Возможности применения при прогнозировании
Искусственный интеллект (AI — Artificial intelligence)	Непрерывный интеллектуальный анализ (continuous intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> - оперативное управление бизнес-процессами и потоками данных - кастомизированное агрегирование и трансформация данных за счет машинного обучения; - обработка массивов аналитических данных; - идентификация ошибок системы; - санация системы стратегического планирования — фиксация и ранее предупреждение об изменениях и аномалиях в потоках данных 	<ul style="list-style-type: none"> - обработка исторических массивов для выявления - анализ метаданных о платформе или эко-системе; - охват большего числа факторов при факторном анализе; закономерностей - за счет анализа рыночных тенденций и бенчмаркинга возможно формирование новых концептуальных идей
Визуально-интуитивного извлечения полезной информации (ВИ-технологии)	Программное обеспечение для виртуального моделирования	<ul style="list-style-type: none"> - анализ, интерпретация и представление данных в наглядном графическом виде; - групповой анализ в режиме конференции или мозгового штурма. 	<ul style="list-style-type: none"> - отслеживание динамики параметров за счет построения динамической визуализации экономической модели в взаимосвязи с отдельными элементами (факторами) и другими моделями
Когнитивные технологии	Интерфейс мозг-компьютер (ИМК)	<ul style="list-style-type: none"> - ситуационный анализ - управление развитием событий в кризисных ситуациях. 	<ul style="list-style-type: none"> - разработка принципов и методологии проведения анализа вероятных проблемных ситуаций - выработка аналитических сценариев развития проблемных ситуаций; - «предписательный анализ», прогнозирующий поведение субъектов
Криптография	Методы обеспечения конфиденциальности и защиты данных, основанные на криптографических алгоритмах или технологиях ячеистой сети (WMIN).	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечения доверия к данным; - удаленное управление доступом; - идентификация пользователей (контрагентов и других заинтересованных сторон); - консенсусная валидация; - выявление дисбалансов при формировании сценариев принятия решений (с использованием имитационных моделей) 	<ul style="list-style-type: none"> - переход к цифровым соглашениям и смартизированным контрактам; - обеспечение юридической значимости семантически связанных данных.

Подходы к прогнозу спроса на газ



Значение и роль ГИС в предиктивном анализе

Геоинформационные системы играют ведущую роль в общем информационно-аналитическом обеспечении газовой промышленности

Использование аэрофотоснимков и космических снимков дало мощный толчок в обеспечении пространственными данными

Развитие геоинформационных технологий направлено на расширение возможностей моделирования и оптимизации принимаемых решений

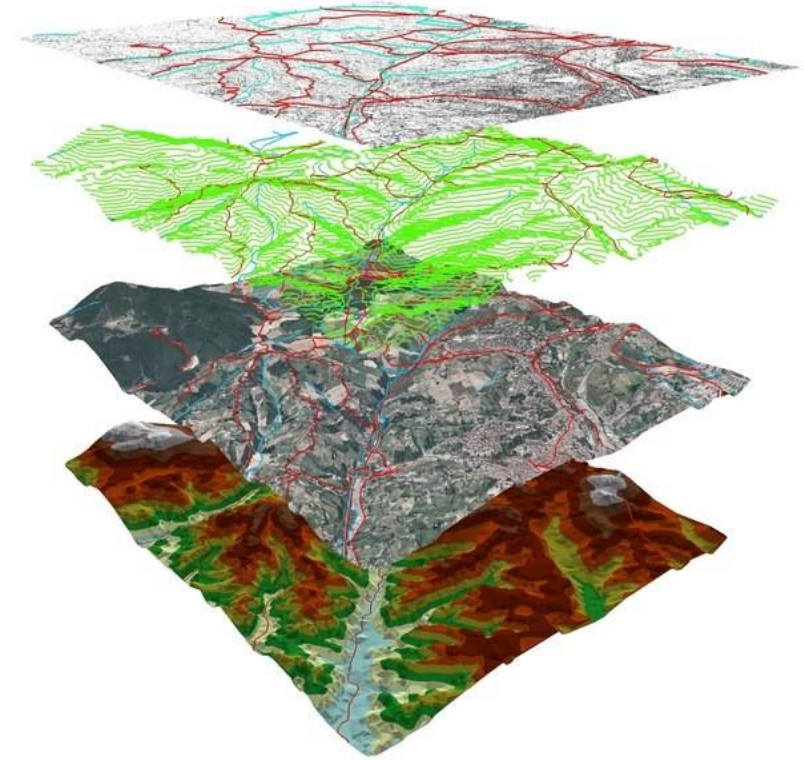
Расширение и объединение пространственных данных разных предприятий для организации единого информационного пространства возможно только при разработке инфраструктуры пространственных данных

Для создания инфраструктуры пространственных данных необходима серьёзная нормативно-методическая основа, регулирующая данные и их форматы, способы актуализации, взаимодействия между пользователями и др.



Пространственный анализ (пространственная статистика)

- формальные методы изучения объекты с использованием их топологических, геометрических или географических свойств (*широкий смысл*)
- метод, применяемый при анализе географических данных или данных транскриптомики (*узкий смысл*)
- способ (метод) интерпретации данных, используемых в геоинформатике.
- набор алгоритмов (функций), обеспечивающих анализ местоположения (размещения), связей и иных пространственных отношений пространственных объектов, включая анализ зон видимости/невидимости, анализ соседства, анализ сетей, создание и обработку цифровых моделей рельефа и т.д.
- в совокупности с геомоделированием составляют основу геоинформационного анализа



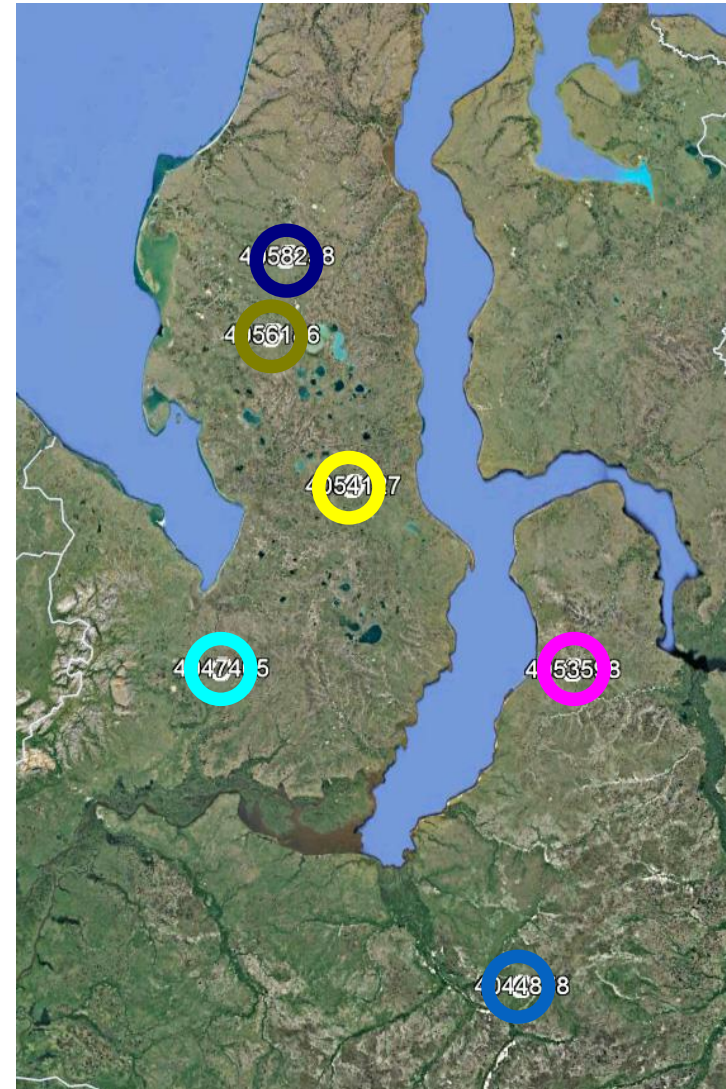
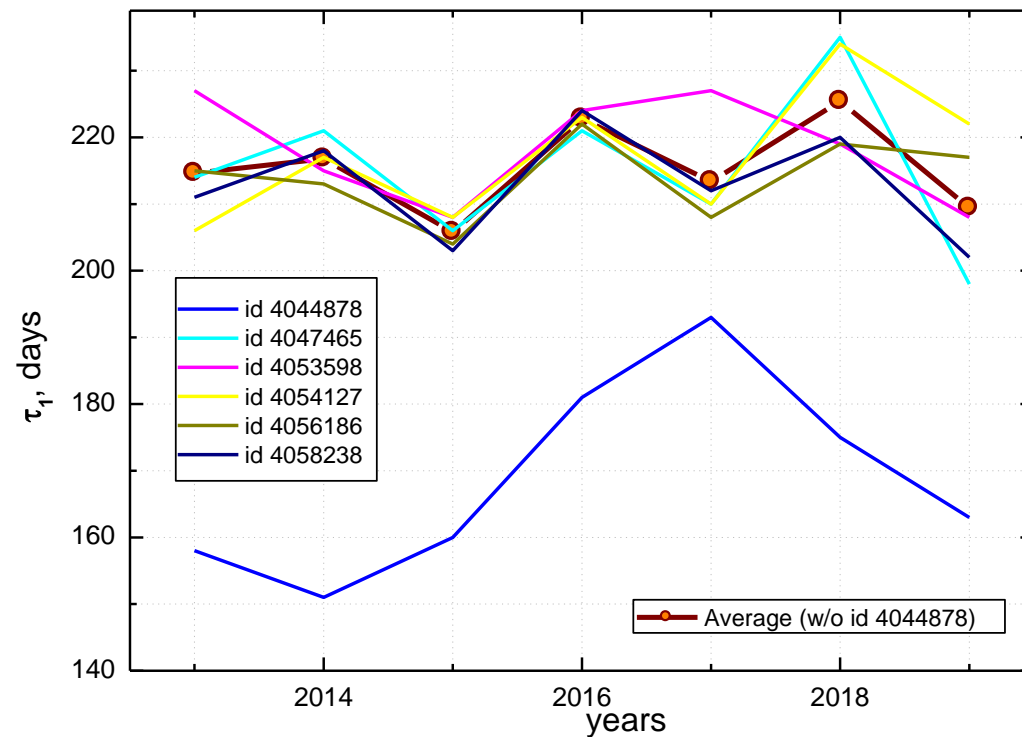
Типы:

1. Анализ пространственных данных
2. Пространственная автокорреляция
3. Пространственная неоднородность
4. Пространственная интерполяция
5. Пространственная регрессия
6. Пространственное взаимодействие
7. Моделирование и моделирование
8. Многоточечная геостатистика (MPS)



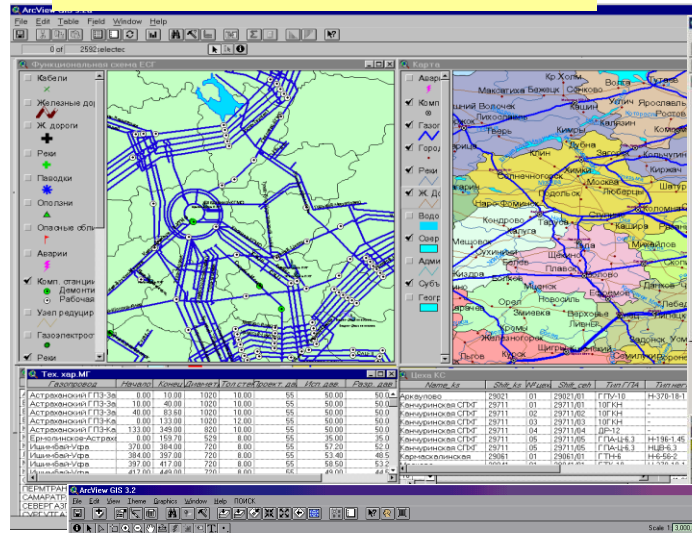
Тренды продолжительности холодных периодов

Анализ динамики яркостных температур исследованных участков позволяет достоверно с точностью до суток определить величины продолжительности холодных периодов для всех сезонов.

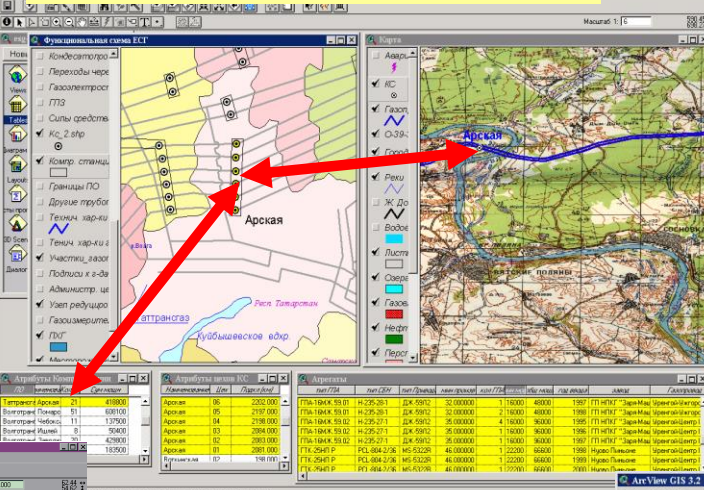


Безопасность газопроводов. Интеграция информации для объективного и всестороннего анализа

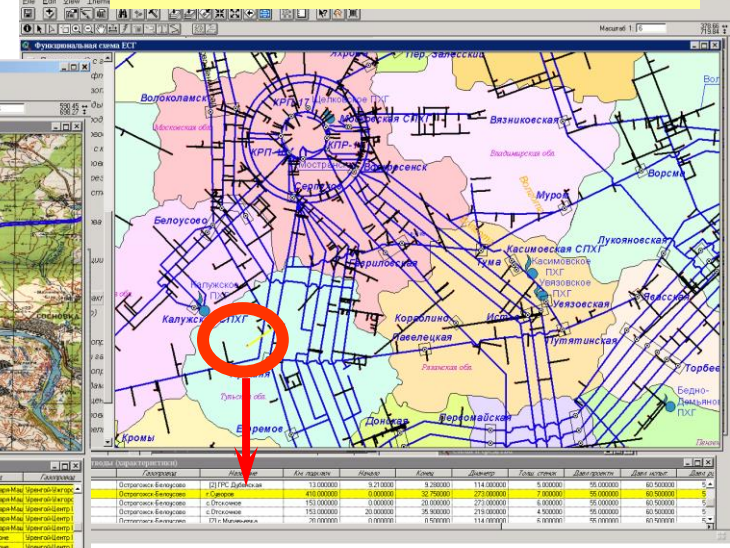
Рабочее окно системы



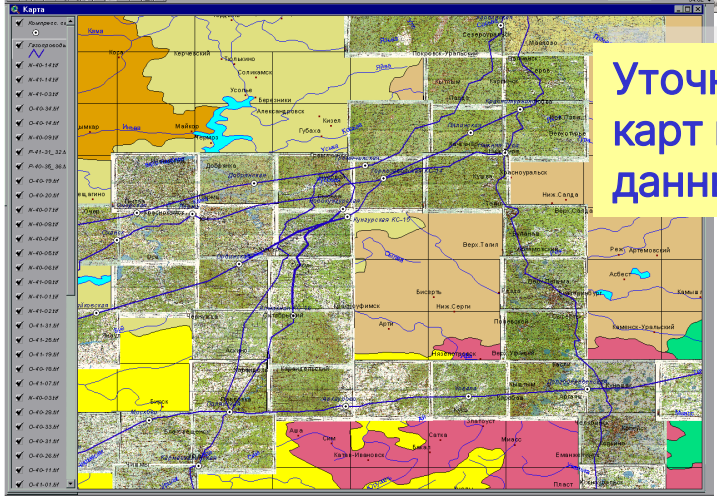
Характеристики компрессорной станции



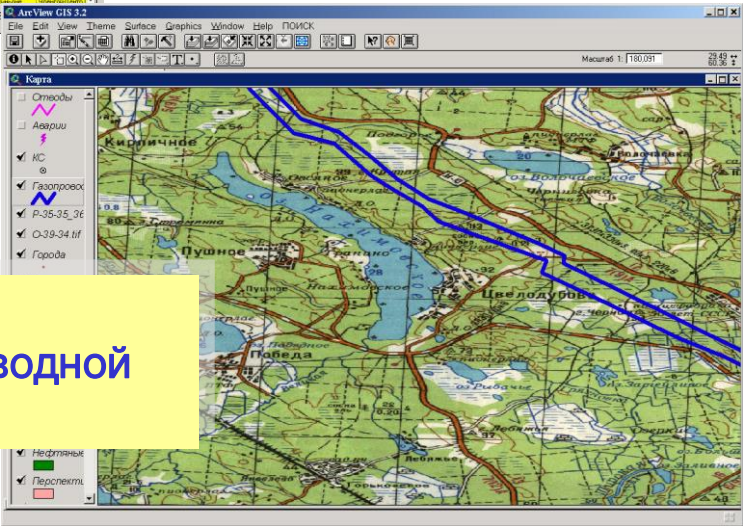
Информация об отводах



Уточнение векторных карт по растровым данным

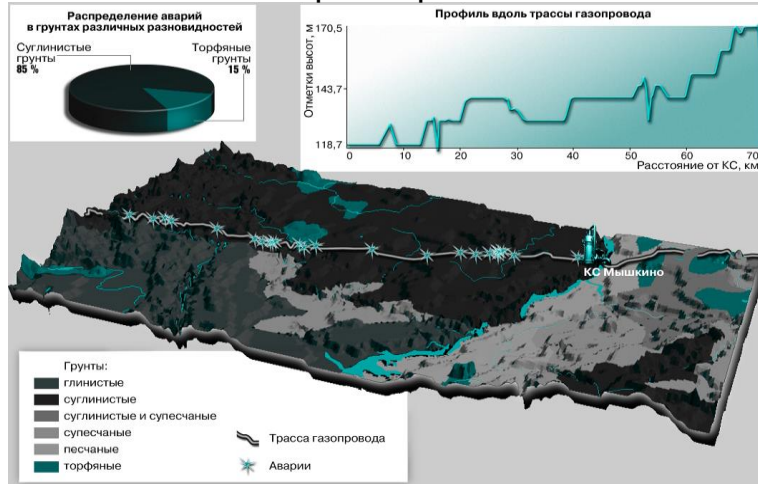


Пример газопроводной трассы

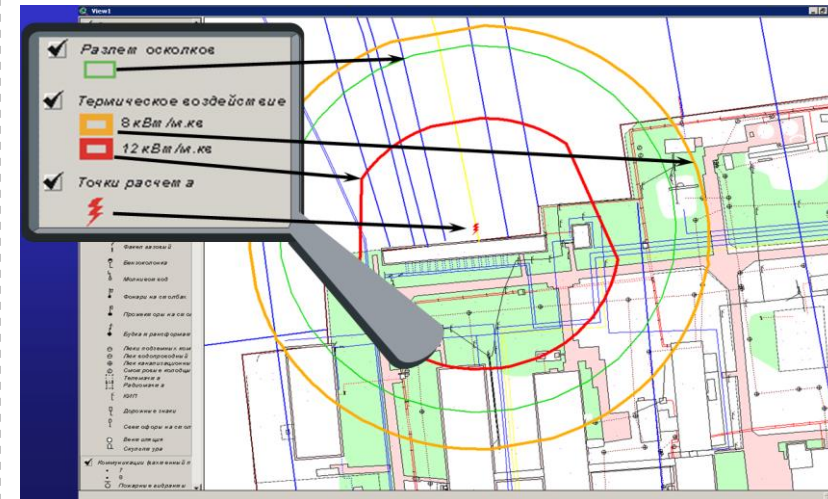


Решения задач безопасности газопроводов

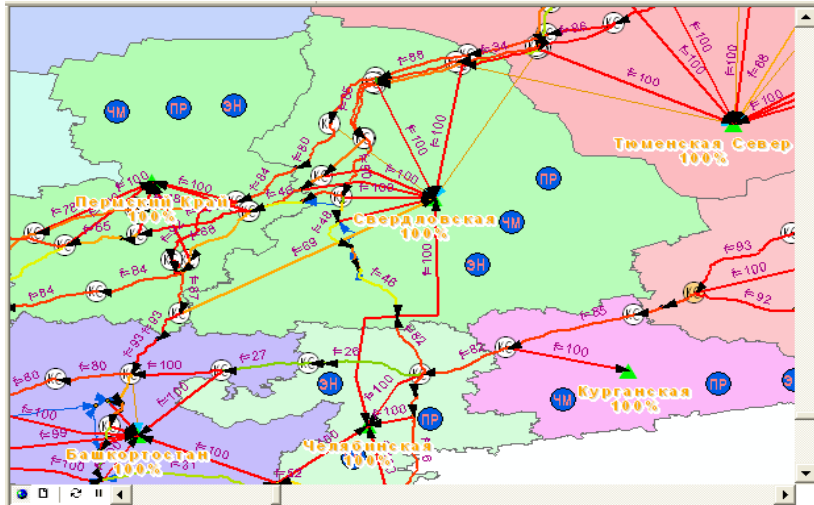
Оценка влияния опасностей природного и техногенного характера на объекты ЕСГ



Оценка зон воздействия поражающих факторов

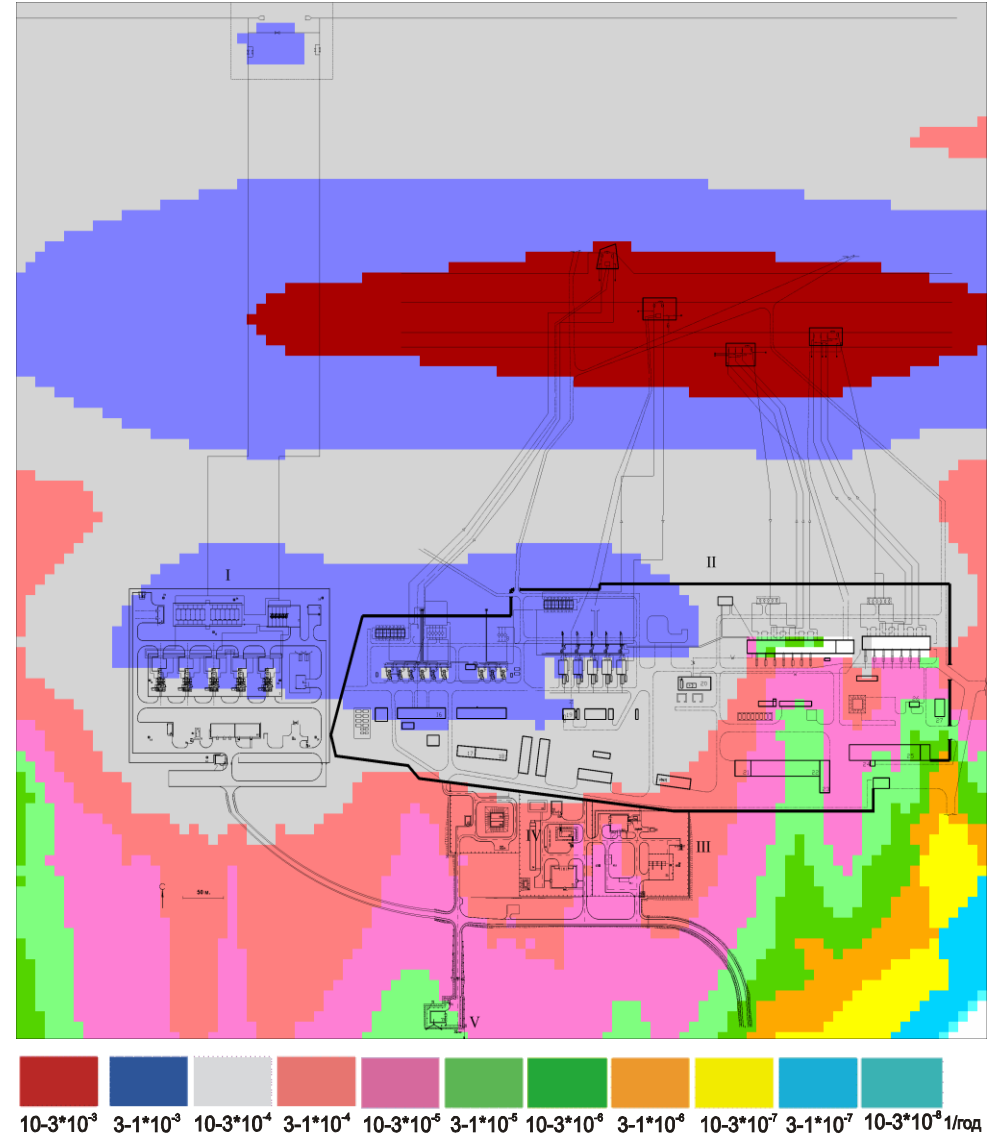
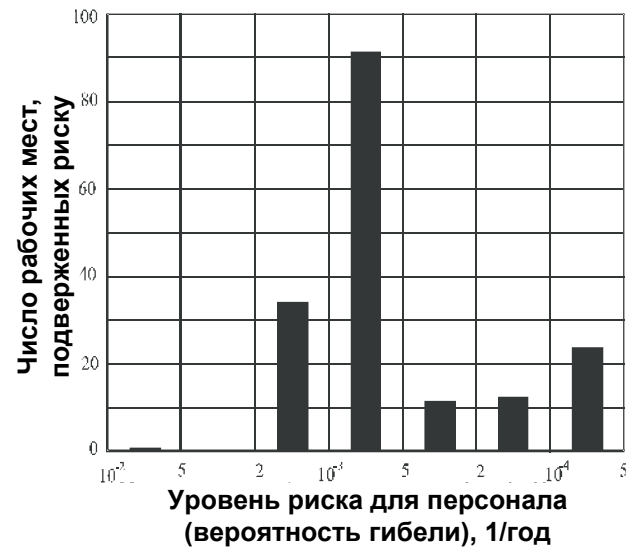
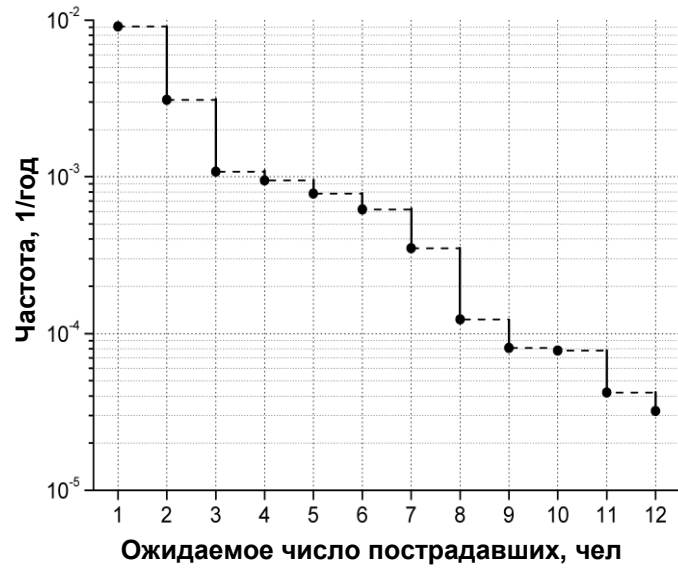


Оценка поведения ЕСГ и потребителей газа в чрезвычайных ситуациях

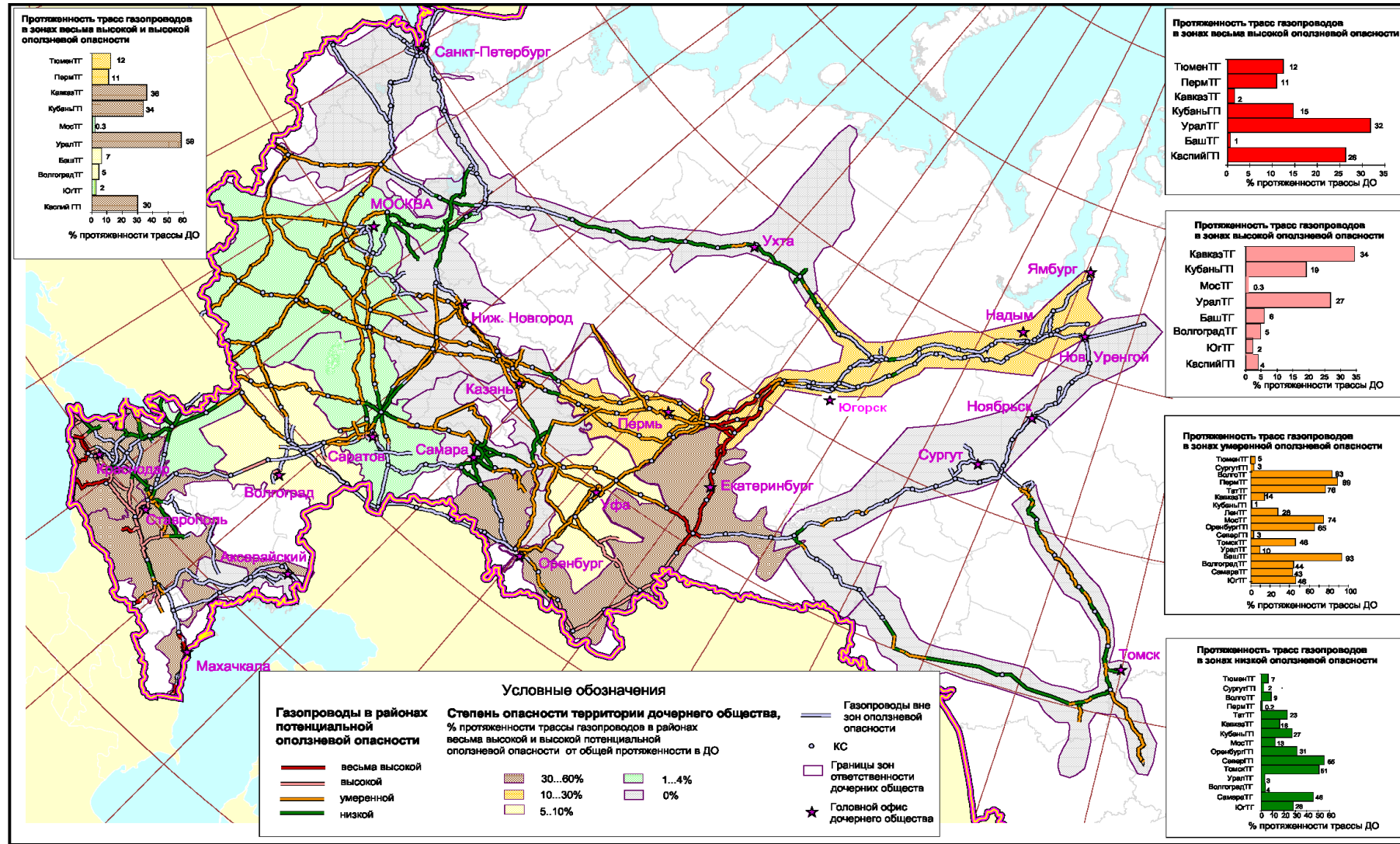


	12 ч.	24 ч.
Регион 1		
Черная металлургия	█	█
Цветная металлургия	█	█
Машиностроение	█	█
Производство строительных материалов	█	█
Химия и нефтехимия	█	█
Энергетика	█	█
Комунально бытовые нужды	█	█
Прочие	█	█
Регион 2		
Черная металлургия	█	█
Цветная металлургия	█	█
Машиностроение	█	█
Производство строительных материалов	█	█
Химия и нефтехимия	█	█
Энергетика	█	█
Комунально бытовые нужды	█	█
Прочие	█	█

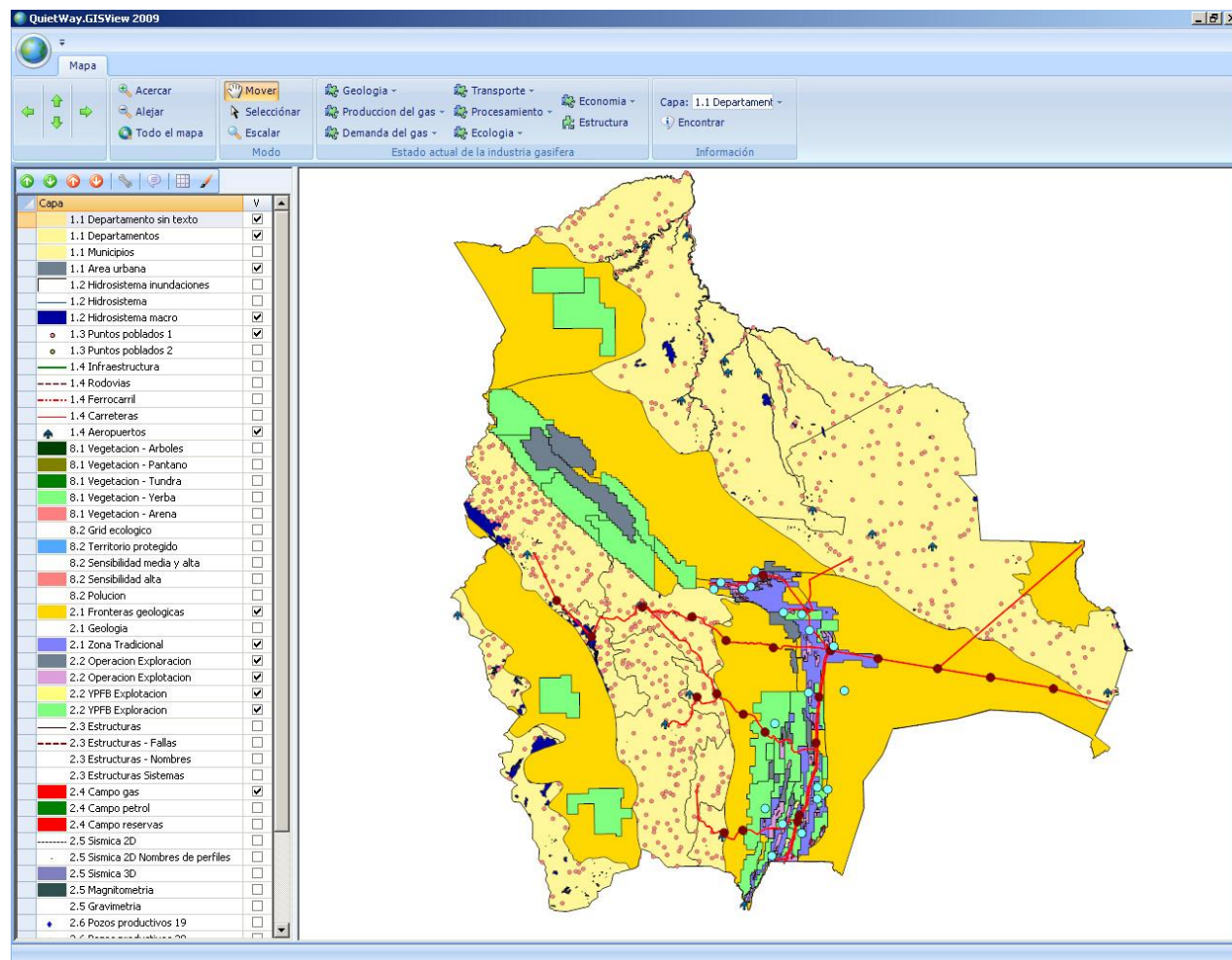
Анализ риска для многоцеховой компрессорной станции



Оценка оползневой опасности для объектов газоснабжения в зонах ответственности дочерних обществ ОАО «Газпром»

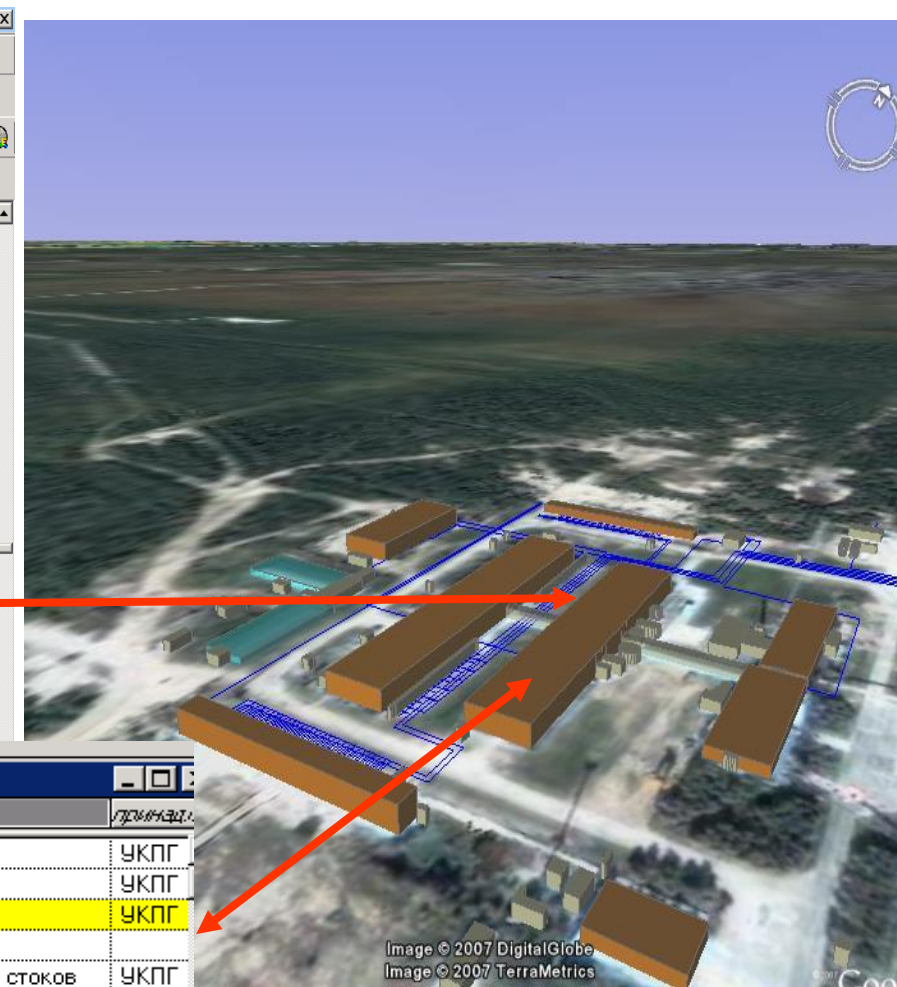
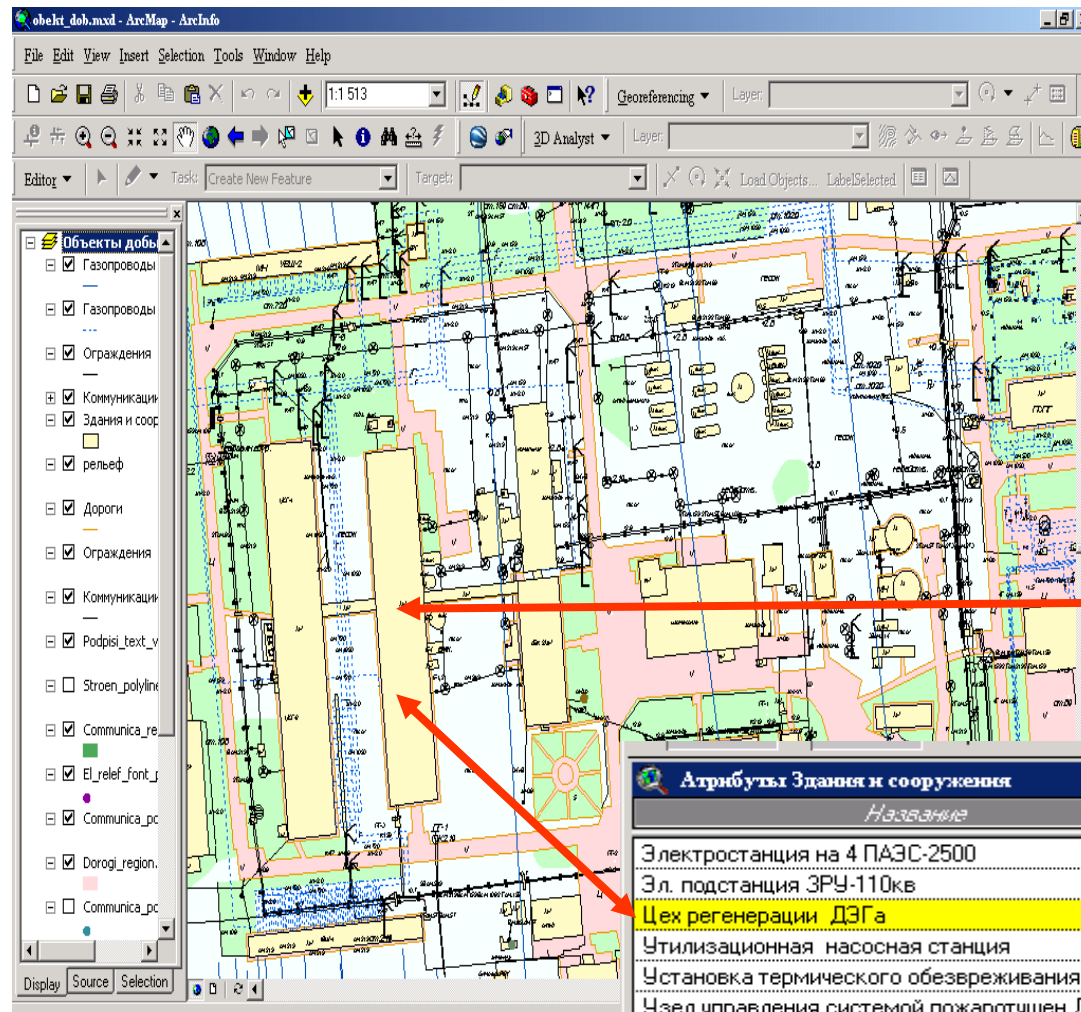


ГИС-представление генеральной схемы развития газовой отрасли



- Для представления генеральной схемы развития газовой отрасли Боливии в ООО “Газпром ВНИИГАЗ” была разработана собственная геоинформационная система
- В ней собрана необходимая информация по геологии, экологии, экономике, добыче газа, спросу на газ, транспорту газа, разработке месторождений и другим темам, в форме удобной для работы и анализа
- ГИС-представление позволяет существенно упростить навигацию по данным

Актуализация данных и их 3-D визуализация



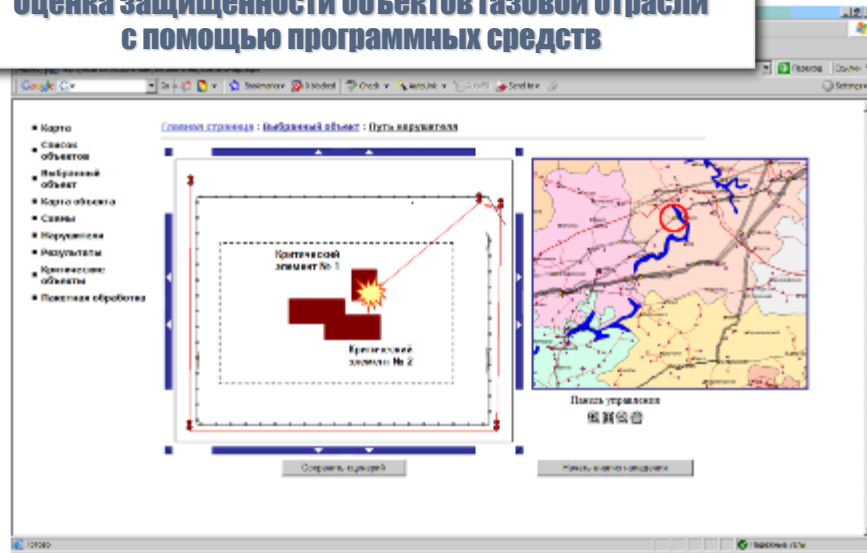
Атрибуты Здания и сооружения

Название	Категория
Электростанция на 4 ПАЗС-2500	УКПГ
Эл. подстанция ЗРУ-110кв	УКПГ
Цех регенерации ДЭГа	УКПГ
Утилизационная насосная станция	
Установка термического обезвреживания стоков	УКПГ
Узел управления системой пожаротушен. ДКС 2	ДКС
Узел откл. устройсво УКПГ	УКПГ
Трасформаторная будка	УКПГ

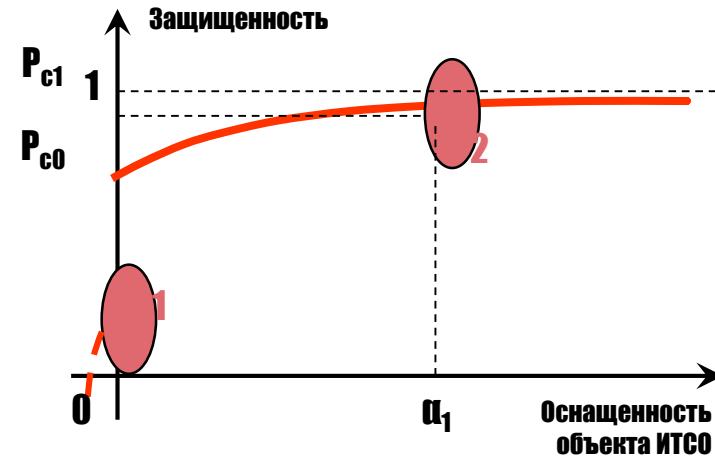
Image © 2007 DigitalGlobe
Image © 2007 TerraMetrics

Анализ и управление рисками террористических воздействий

**Формализованная модели нарушителя.
Оценка защищенности объектов газовой отрасли
с помощью программных средств**



**Методика макрооценки защищенности
объекта (совокупности объектов) ИТСО**



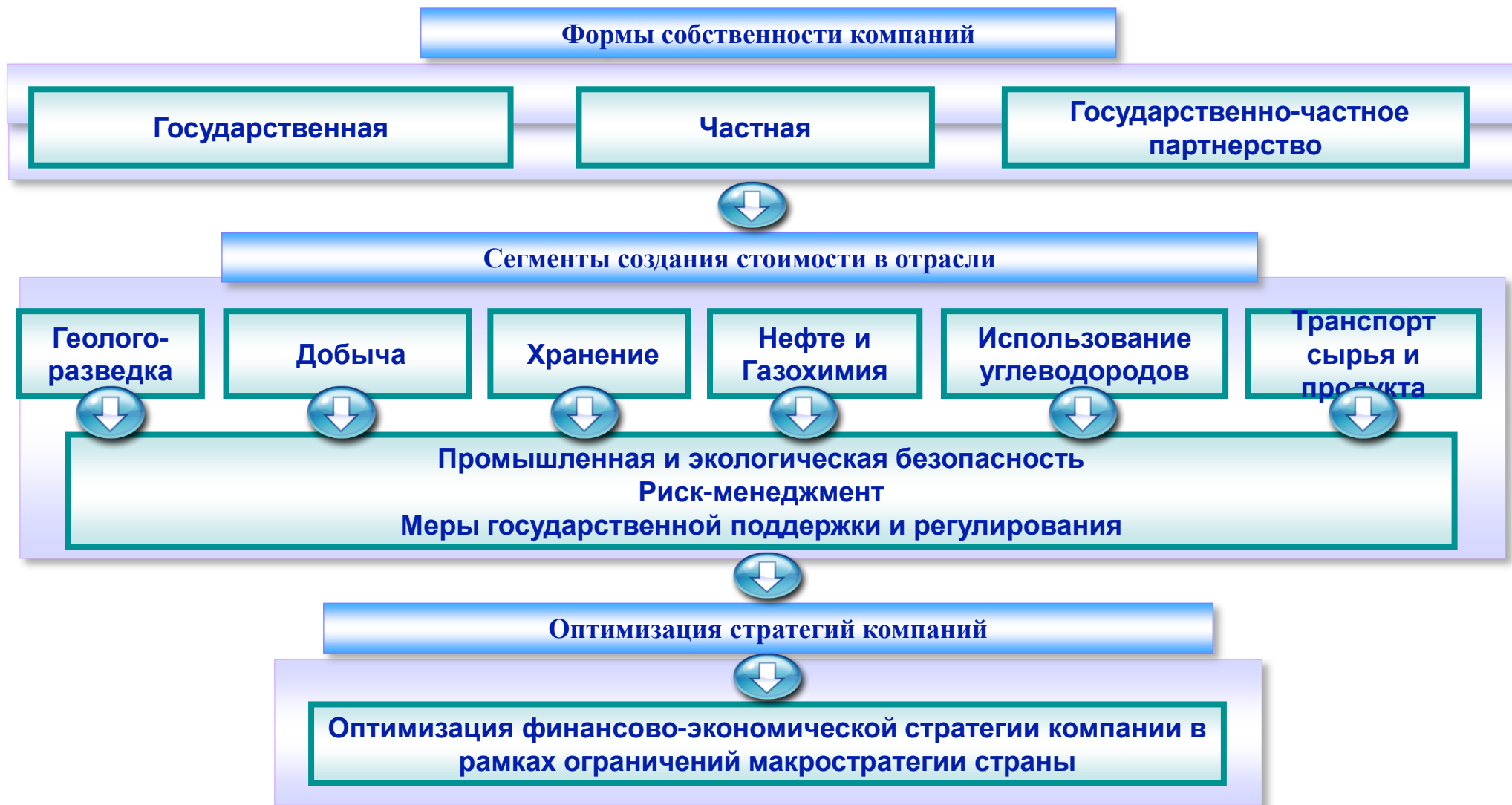
**Методики категорирования объектов
по потенциальной опасности
и террористической уязвимости**

Уровень	Степень последствий	Критерии	
		Качественные	Количественный
1	Невероятно	абсолютно неуязвимый объект	$Q_n < 10^{-2}$
2	Маловероятно	практически неуязвимый объект	$0,1 \leq Q_n < 0,1$
3	Вероятно	слабо уязвимый объект	$0,1 \leq Q_n < 0,5$
4	Весьма вероятно	уязвимый объект	$0,5 \leq Q_n < 0,9$
5	Почти наверняка	абсолютно уязвимый объект	$Q_n \geq 0,9$

СИНТЕЗ ИССЛЕДОВАНИЙ BIG DATA В СОЗДАНИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ



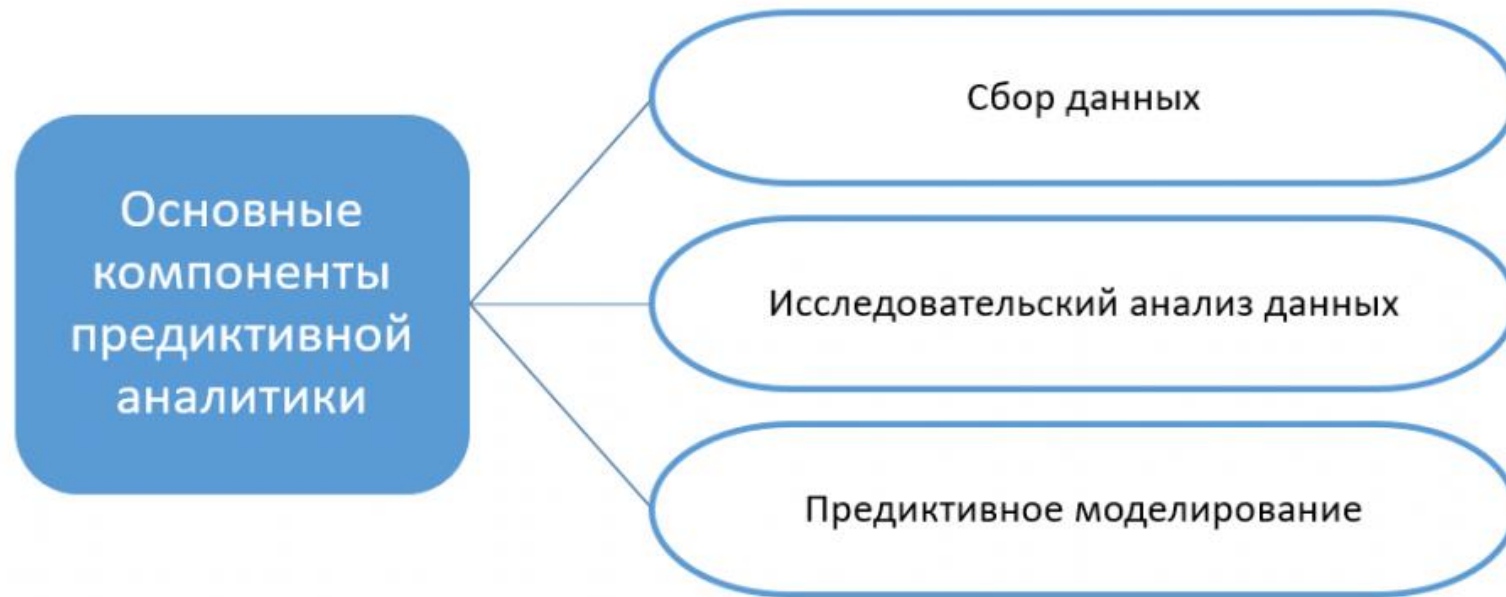
Энергетика страны как набор взаимодействующих компаний



Поэтапное повышение зрелости аналитики



Из чего состоит предиктивная аналитика?



Сбор данных

Чаще всего аналитики учитывают следующие показатели:

- ✓ экономические (доходы, расходы, процент прибыли, политика ценообразования и пр.);
- ✓ количественные (количество привлеченных клиентов, количество отправленных писем, объем производимой продукции и пр.);
- ✓ внутренние HR факторы (степень нагрузки сотрудников, уровень их квалификации и пр.);
- ✓ внешние факторы (политическая и экономическая ситуация в стране, стратегия конкурентных компаний, уровень конкуренции и пр.);
- ✓ конверсионные (количество клиентов, перешедших на следующий уровень воронки продаж и т.д.);
- ✓ клиентские (методы привлечения, мотивация и поведение клиентов, а также их возраст, пол, уровень достатка и пр.);
- ✓ временные (частота оформления сделок, скорость оформления сделок и пр.).

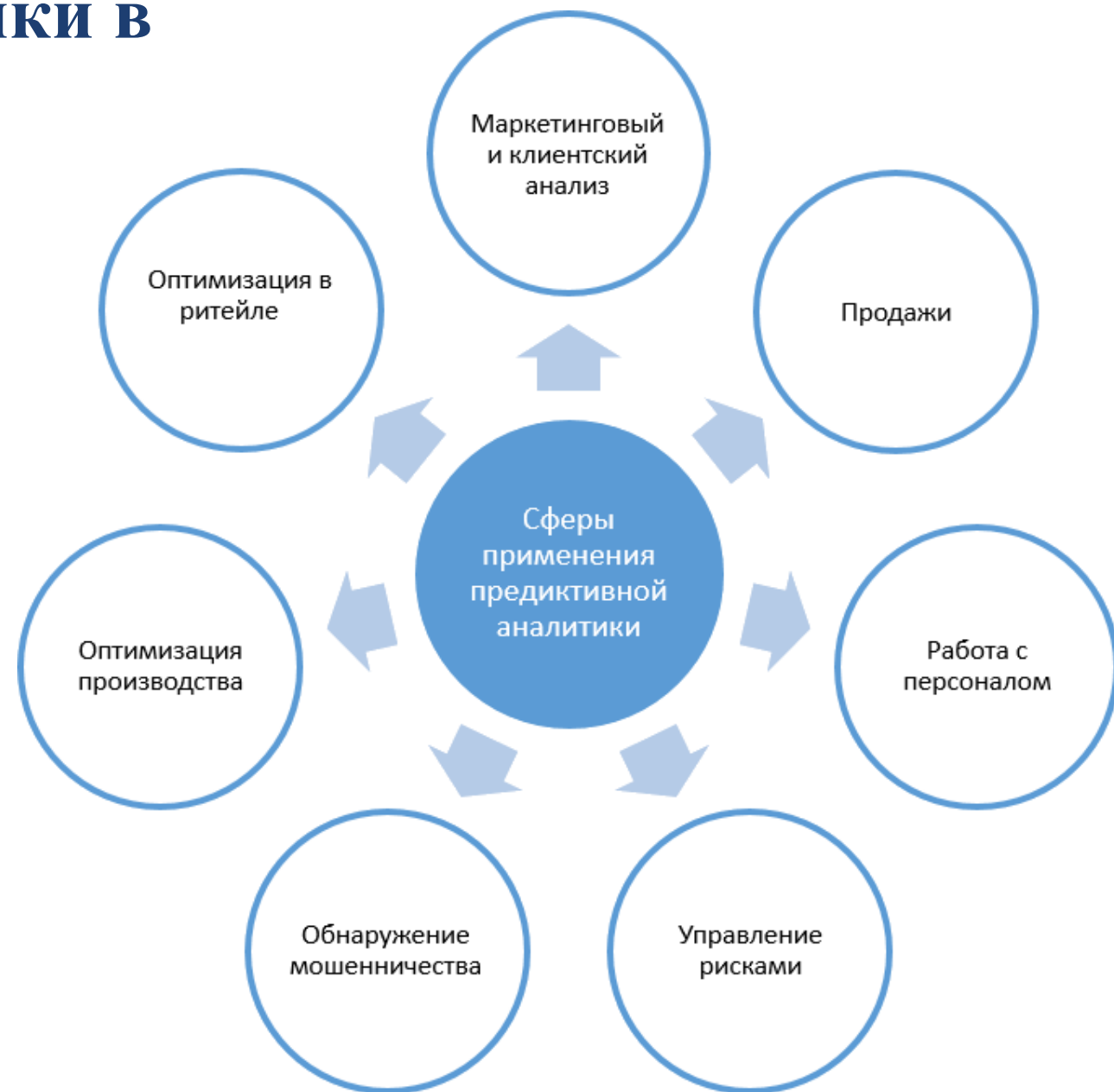
Исследовательский анализ данных

С помощью исследовательского метода можно:

- ✓ классифицировать данные по определенным критериям;
- ✓ понять, насколько исходные данные влияют на результат;
- ✓ определить закономерности для разных событий;
- ✓ составить последовательные ассоциации;
- ✓ проанализировать отклонения и т.д.

Важно отметить, что объективность выводов напрямую зависит от количества обработанных данных.

Роль предиктивной аналитики в бизнесе





Самсонов Роман Олегович
Доктор технических наук,
доцент Высшей школы государственного
администрирования
МГУ имени М.В.Ломоносова,
Профессор Московского
государственного строительного
университета, МВА,
Ведущий эксперт РАН, Сколтеха,
Сириуса и РГО, Академик РАЕН

Спасибо за внимание!

Тел.: +7(985) 7636368

E-mail: roman@samsonov.org



Russian Gas Society



RGS Media