

Новая архитектура G3A. Опыт применения

www.grafxm.ru

Создание программного обеспечения систем управления органами государственной власти и международными организациями, регионами и предприятиями – сложная многоэтапная задача, требующая колоссальных финансовых, материальных и интеллектуальных затрат.

Традиционные подходы к разработке программных продуктов в современных условиях высокой динамики политических, экономических, социальных, природных, научно-технологических и др. процессов, не обеспечивают:

- адекватности проектируемых информационных систем предметной области;
- своевременного внесения изменений в сложные системы, отражающего эволюцию предметной области.

Такие доминирующие на мировом рынке компании, как **SAP, Oracle, Microsoft, IBM** и другие, используют **устаревшие технологии** структурно-функционального подхода и модульной реализации бизнес-приложений, а так же сервис-ориентированные архитектуры (SOA), которые лишь обостряют следующие ключевые проблемы:

- фрагментарность;
- противоречивость, нецелостность, избыточность, неуникальность, несопоставимость и т.п. данных и функций;
- неадекватность темпов изменения программного обеспечения реальной динамике изменения предметной области;
- неэффективная интеграция и отсутствие единого адаптивного информационно-функционального пространства;
- высокие ресурсные издержки на создание, развитие, модернизацию, сопровождение и эксплуатацию программных систем.

Современные системы управления необходимо рассматривать как **«живые системы»** со следующими характеристиками:

- **сложность** – системы состоят из большого числа разнотипных элементов и взаимодействий;
- **динамичность** – системы нестабильны и часто изменяют свои структурные и функциональные характеристики;
- **слабая детерминированность** – элементы систем могут по-разному реагировать на одинаковое воздействие;
- **открытость** – системы обмениваются информацией с окружающей средой, в том числе человеком;
- **индивидуальность** – системы неповторимы в каждый момент времени
- **адаптивность** – системы обладают коротким временем постоянства, приспособляясь к изменениям среды;
- **взаимосвязанность** – усиление связанности предметов и процессов из-за глобализации и растущей степени интеграции.

Существующие на сегодня подходы к разработке информационных систем управления в принципе не позволяют создать системы управления соответствующие этим требованиям.

В России группой ученых во главе с М.Н. Хохловой, исполнительным директором Компании «ЦЕФЕЙ», разработаны теория, методология и технологии эволюционной (поствинеровской) кибернетики формирования **единого сетецентрического управленческого пространства глобальных систем** (государство, межгосударственные объединения, транснациональные компании и т.п.), а также реализованы методы **автоматического программирования** сложных адаптивных управляющих систем.

Создан прототип нового вида **глобальной инфраструктуры GGG – G3** (Global Gnoseology Graph) IntellectNet.

Следует отметить, что группа продуктов G3 имеет существенный потенциал научного развития и может сформировать новое отраслевое направление с продуктовой линейкой глобального распространения.

В эту линейку входят следующие программные продукты и технологии, зарегистрированные в Роспатенте:

- **GGG – G3 (Global Gnoseology Graph–** Информационная среда нового поколения);
- **G3L (Language -Язык);**
- **G3A (Architecture- Архитектура);**
- **G3AP (Automatic Programming -Автоматическое программирование);**
- **G3LC (Life Cycle -Жизненный цикл);**
- **G3EM (Evolutionary Modeling -Эволюционное Моделирование);**
- **G3UM (User’s Modeling -Мастер);**
- **G3I (Integrator -Интегратор);**
- **G3S (Semantic -Знания);**
- **G3MDM (Master Data Management -Управление мастер-данными);**
- **G3 ERP** (Предприятие, Муниципалитет, Регион, Органы государственной власти).

Технологии прошли успешную апробацию при создании систем управления органов государственной власти и крупных промышленных предприятий.

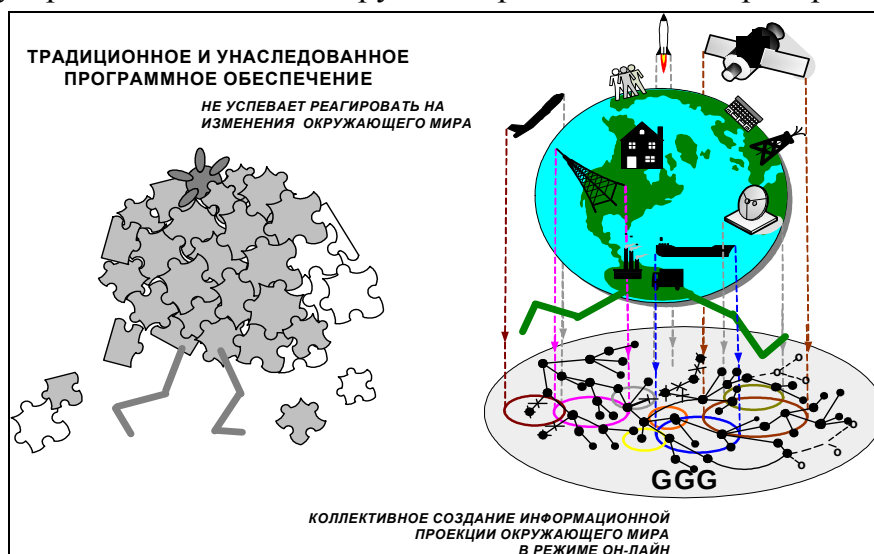


Рисунок 1 – Новая парадигма развития ИТ

Использование предлагаемого нового подхода позволило:

- сократить время разработки систем управления;
- обеспечить длительное непрерывное использование и эволюционное развитие программных комплексов;
- исключить затраты на интеграцию разнородных программ;
- эффективно использовать накопленный опыт проектирования;
- повысить надежность сложных систем управления;
- сократить затраты и уменьшить объем ресурсов, требуемых при разработке, эксплуатации, сопровождении и развитии систем управления.

В течение нескольких лет в целях научного исследования и выяснения преимуществ и ограничений новой технологии G3 и, в том числе, архитектуры G3A, были реализованы широкомасштабные территориально-распределенные проекты по созданию систем управления уникальными, единственными в своем роде организациями, не имеющие аналогов. Например, ООО Компания «Межрегионгаз», Кольская ГМК, ОАО «Зарубежнефть», ОАО Акционерная компания по транспорту нефти «Транснефть», ОАО фирма «Башинформсвязь», Киноконцерн и Кинокомбинат «Мосфильм», ФА «РосОЭЗ», ФС «Россвязьохранкультура», ФГУП ЦНИИМаш (ФЦП «ГЛОНАСС»), ФГУП РНИИКП и многие другие.

Все они обладают высокой динамикой изменений систем управления из-за реформ, реструктуризаций, реинжиниринга и т.п.

Для объективности анализа преимуществ и ограничений архитектуры G3A были выполнены следующие условия:

1. Эксперты:

IBM, Market-Visio GartnerGroup, ФГУП «ЦИТиС», ФГУП «НИИАА», ФГУП «Системпром», ФГУП «Рособоронэкспорт», ФА «Роснаука», ОАО «Газпром» и ряд других организаций.

2. Рассматриваемые проекты:

- Результаты реализации Систем управления крупными предприятиями и органами государственной власти;
- Результаты пилотного проектирования новых специфических задач.

3. Основные характеристики выбора проектов для анализа:

- количество уникальных атрибутов БД – более 30 000;
- количество таблиц СУБД (ORACLE) – более 10 000;
- количество форм ввода/отображения – более 20 000;
- количество методов обработки данных – более 5 000;
- количество записей в БД – более 1 000 000 000.

4. Сравнение с основными конкурентными решениями компаний:

SAP, ORACLE, BAAN, Microsoft и ряда других компаний.

Выводы: В результате многолетнего широкомасштабного эксперимента доказана высокая эффективность и универсальность подходов и методов технологий GGG, в том числе G3A.

Обобщенные результаты анализа приведены: сравнительный анализ с продуктами компаний SAP и ORACLE в части ERP систем см. Рисунок 2; SWOT-анализ см. Рисунок 3; научная новизна, технологическая новизна и экономические преимущества приведены в Приложении «Экспертизы и отзывы».

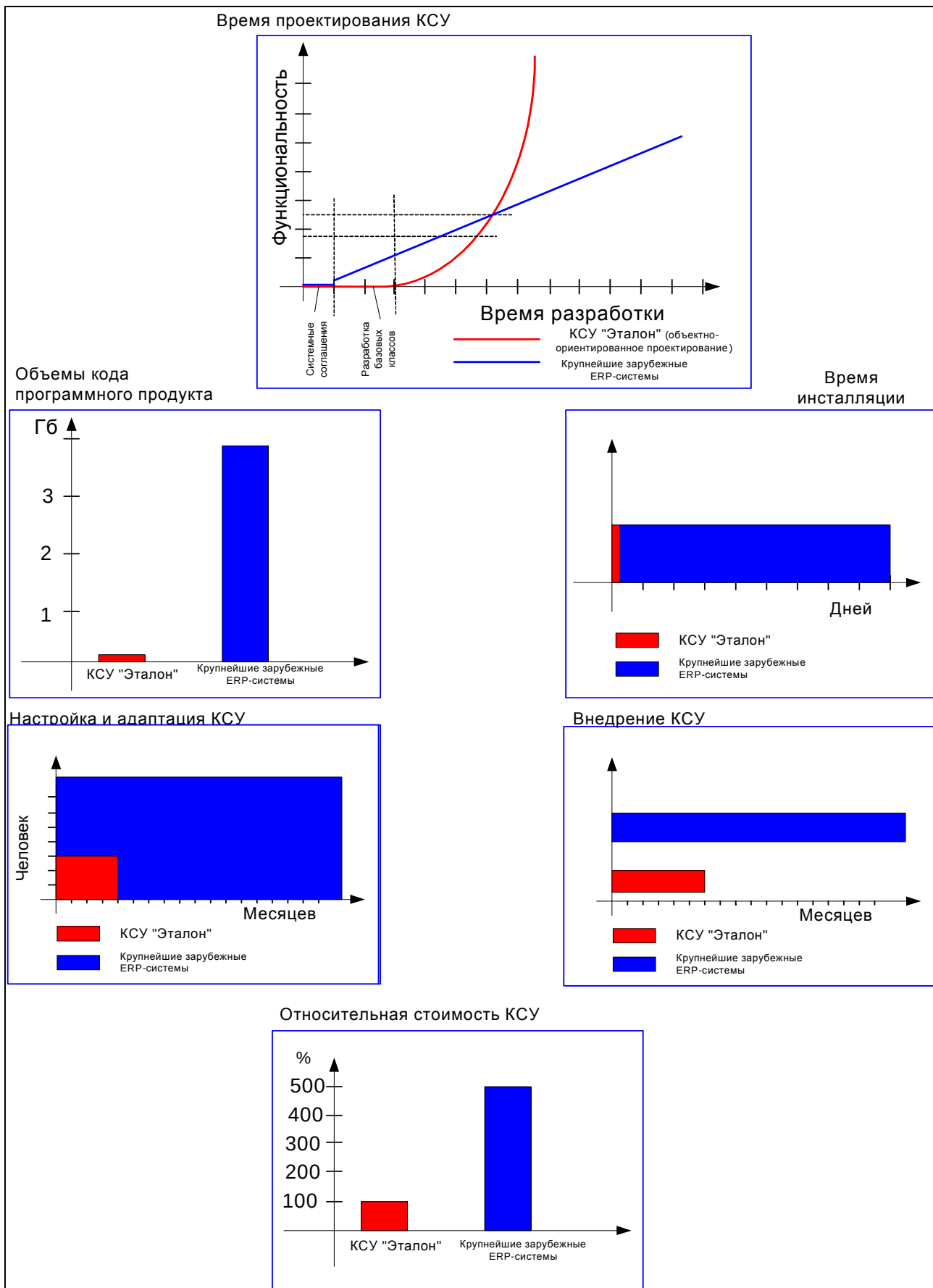


Рисунок 2 - Сравнительный анализ Корпоративной Системы Управления «Эталон» (реализованный в G3A) и крупнейших зарубежных ERP-систем (при условии сопоставимости функционального состава)

SWOT-analysis of CEFY

Strengths: • Strong management • Task oriented approach • Qualified staff (100) • Retention rate of staff is high • Comprehensiveness of services • Steady customer base • Technology development • Etalon Case-technology	Weaknesses: • Lack of Nordic/Western organizational experience • Lack of investor interest • Lack of marketing activities directed to Nordic/Western market • Lack of marketing material in English • Lack of knowledge concerning Western legislation
Opportunities: • Internet capabilities • New functionalities • Decision support functionalities • Knowledge management emphazations of Etalon • Extending consultation, implementation and development network with Nordic/Western partners • Quality assurance process	Threats: • Dominant role of traditional ERP-players • Lack of governmental support • Connections to other ERP-systems • Protection of copy rights • Legislation • Globalization leading to market dominance of traditional ERP-players

Рисунок 3 - SWOT – анализ

Рассмотрим характерные примеры реализованных проектов, выявляющие качественные характеристики архитектуры **G3A**.

ПРИМЕР 1. Реализация проекта в **G3A** при невозможности определения четких требований.

Описание проблемы:

Заказчик не смог определить четкие требования к проекту:

- высокая сложность задачи;
- изменение законодательства;
- нехватка времени у экспертов (носителей знания) – много текущей работы;
- территориальная распределенность (Москва, Нижний Тагил, Екатеринбург);
- много раз брался за проблему, но, пока писал техническое задание, ситуация менялась.

Местонахождение:

Специалисты Заказчика: Москва, Нижний Тагил, Екатеринбург.

Специалисты Исполнителя: Москва, Верхняя Пышма.

Решение:

В режиме on-line в среде G3 с использованием G3A исполнители в Верхней Пышме и Москве проектировали задачу, а специалисты Заказчика в Москве, Нижнем Тагиле и Екатеринбурге ежедневно наблюдали и анализировали прирост исполняемой модели, вводили и обрабатывали данные, получали отчеты и давали замечания, по которым сразу же производились соответствующие корректировки.

Сервер управления **G3A** – в компании «Цефей», Москва.

Срок проектирования: две недели.

Затраты Исполнителя – 240 чел./час.

Затраты Заказчика – 50 чел./час.

Выводы: **G3A** – обеспечивает непрерывное эволюционное коллективное (Заказчик/Исполнитель) познание предметной области решаемой задачи и одновременно с этим, формирует готовую информационную систему, пригодную к использованию уже на ранних стадиях проектирования.

G3A поддерживает темпы адаптации, адекватные изменению требований.

ПРИМЕР 2. В среде **G3A** создавались N-различных проектов с участием M-различных проектных организаций

Описание проблемы:

Проектные организации имеют различные задачи, опыт проектирования, менталитет, системные соглашения, технические требования, корпоративную культуру и т.п.

Местонахождение: города России

Решение:

Был обеспечен одновременный on-line доступ к единой проектируемой модели в среде **G3** с архитектурой **G3A** обученных специалистов различных проектных институтов.

Специалисты, не зная друг друга, и используя элементы общей непрерывно развиваемой модели (гиперграфа), проектировали только недостающие элементы собственных задач.

По результатам выполнения тех или иных работ выделялся подграф требуемой для каждого из N-проектов информационной системы, и запускались режимы автоматического программирования **G3AP** с выбором необходимых технологических платформ реализации информационных систем. Все проектанты выполнили свои задачи быстро и качественно, а в среде **G3** была сформирована обобщенная открытая модель их знаний.

Проектанты:

АМС, ФГУП «ЦИТиС», ФГУП «Системпром», «Этал-информ», «УГМК-Телеком», «Эталон-Про», МО «ИнтерЭВМ», МИРЭА, РЭА им.Плаханова, ФГУП «НИИАА», ИНЭСР и др.

Проекты:

Управление предприятиями ОПК, Система управления ФА «РосОЭЗ», Система бюджетного планирования и учета ФС «Россвязьохранкультура», Система управления и мониторинга ФЦП «ГОНАСС», Система управления РНТД, Система мониторинга исполнения национальных проектов, Система расчетов за транспортировку нефти и др.

Срок проектирования по каждой системе: недели

Режим одновременного on-line доступа используется по мере необходимости, непрерывно включая в среду G3 новых участников.

Выводы: G3A – обеспечивает коллективное когнитивное проектирование единой сетевидческой модели управления с «бесшовной» конвергенцией междисциплинарных задач. **G3A** обеспечивает процессы самоорганизации единой развиваемой модели.

ПРИМЕР 3. Новая система управления получена в **G3A** без затрат на проектирование.

Описание проблемы:

Для Заказчика необходимо было реализовать специфическую конфигурацию информационной системы Управляющей компании холдинга с рядом централизованных и децентрализованных функций.

Местонахождение: г. Мурманск

Решение:

Исполнитель выделил из общей модели подграф новой требуемой конфигурации и, выполнив режим **G3AP**, получил требуемую систему для поставки Заказчику. В процессе регистрации пользователей были определены их специфические полномочия.

Срок проектирования: два дня.

Выводы: G3A – позволяет эффективно использовать накопленный опыт множества различных проектов. **G3A** инвариантна к целям и организационной структуре.

ПРИМЕР 4. Интеграция унаследованного программного обеспечения и эволюционное замещение в **G3A**.

Описание проблемы:

Информационная система управления Заказчика состояла из 27 информационных систем различных производителей. Из них 3 системы управляли технологическими процессами и были сертифицированы соответствующими организациями. Заказчик на начальном этапе хотел заменить 5 модулей системы двух производителей на единый современный программный продукт.

Местонахождение: г. Тула

Решение:

Исполнители реализовали поставленную задачу в течение 2-х месяцев с вводом в промышленную эксплуатацию. Разработанная система позволила Заказчику отказаться от 4 используемых ранее устаревших систем. Методом проекций в разработанную систему были интегрированы ещё 18 систем, используемых на предприятии Заказчика. Предприятие находилось в стадии реструктуризации. В течение 10 месяцев, эволюционно, система за системой, были замещены 15 информационных систем (кроме трех

технологических), т.к. время и затраты требуемые на изменение программ и тестирование этих отдельных систем было много больше, чем проектирование в **G3A** с использованием **G3AP**.

В настоящее время у Заказчика работает Интегрированная информационная система.

Выводы: **G3A** – эффективное средство замещения устаревшего унаследованного ПО. Чем выше динамика изменений, тем быстрее идет замещение на новую технологию **G3**. Простота обучения единому стандарту интерфейсов в **G3A** и, как следствие, взаимозаменяемость специалистов, ускорили процесс перехода от 24 различных типов интерфейсов каждого отдельного ПО к единому интегрированному интерфейсу.

ПРИМЕР 5. Создание в **G3A** единой информационной системы стратегического, оперативного и тактического уровней управления с обеспечением межорганизационного и межфункционального взаимодействия.

Описание проблемы:

Заказчик представляет собой территориально распределенный холдинг с распределенными видами деятельности и рядом филиалов, обособленных структур и аффилированных предприятий с численностью работников более 30 тыс. Заказчик динамично развивается, покупает и продает активы. Для принятия оптимальных решений, необходимо построение в реальном времени ситуационной взаимоувязанной модели всего холдинга.

Решение:

Исполнитель первоначально выделил в **G3A** модель (подграф в гиперграфе) для самого крупного актива холдинга и начал наращивать ее в соответствии со специфическими требованиями Заказчика. При этом за счет типизации, стандартизации, устранения дублирования процессов управления прирост модели при внедрении составил:

1-й год	-3 предприятия	-37%
2-й год	-6 предприятий	-14%
3-й год	-9 предприятий	-6%

с многократным сокращением суммарных объемов данных, до этого используемых в различных системах предприятий холдинга.

Таким образом, удалось унифицировать процессы управления в холдинге, исключить большую часть внутреннего документооборота (межуровневого, междисциплинарного, межорганизационного), заменив его компонентой **G3UM** построения произвольных аналитических запросов к транспарентной транзакционной и обработанной информации. Качественно изменившаяся система поддержки принятия решений позволяет руководителю в единой сетевой модели холдинга увидеть все последствия готовящихся решений.

Выводы: G3A – обеспечивает on-line сетевую рефлекссию на воздействия в модели, транспарентность, многомерное балансирование, одновременное многоцелевое использование решений.

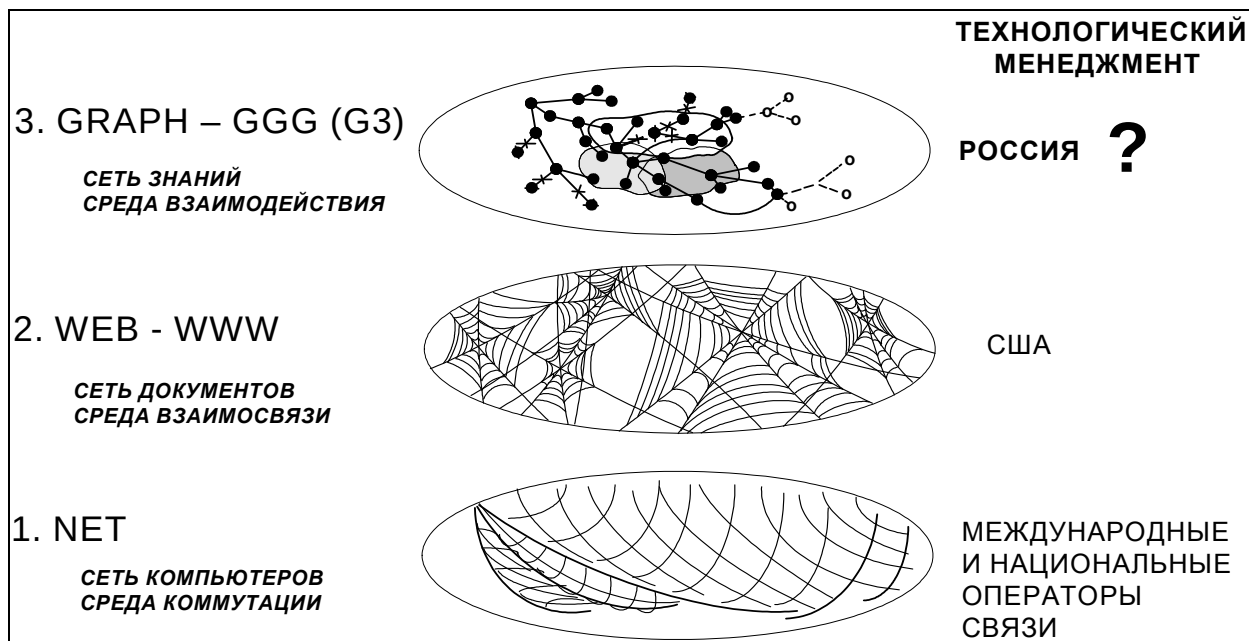


Рисунок 4 – Глобальные информационные сети

Заключение

В результате многолетнего широкомасштабного эксперимента доказана высокая эффективность и универсальность подходов и методов технологий **GGG**, в том числе **G3A**.

При противодействии мировых лидеров и в отсутствие государственной поддержки, постепенно формируется **G3**-сообщество коллективного интеллектуального моделирования, которое при решении своих конкретных задач произвольно создает единую сетевую информационную модель проекта **GGG –Россия**.