

Как представитель фундаментальной науки в группе 19, я предлагаю включить в ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНУЮ редакцию основного текста следующую фразу

**“шире и глубже использовать инновационный и человеческий потенциалы прикладной и фундаментальной науки”**

Такое взаимодействие науки с чистой практикой будет полезно как для транспортных систем, так и для самой науки. Как минимум, фундаментальная наука (особенно математика) может помочь сделать термины и формулировки более четкими: боюсь, что заключительный текст будет изобиловать общими фразами и нечеткой терминологией.

Хотелось бы также, вместе с критикой, даже конкретной и справедливой, иметь и позитивные конструктивные предложения (в письменном виде) - хотя бы в некотором приложении к основному тексту. Свое конструктивное приложение к этой фразе я написал ниже. Думаю оно имеет и независимый интерес.

# ВТС

9 мая 2011 г.

Ниже кратко описывается (в черновом наброске) проект ВТС - виртуальной транспортной системы или, другая аббревиатура, ГИБД\_ТСР - глобальной интеллектуальной базы данных транспортной сети России. Интеллектуальность означает, что база должна быть снабжена набором программ для оперативного извлечения всевозможной информации, разного рода расчетов и оптимизации. Кроме того, эта база должна быть многомасштабной, пополняемой, развиваемой и функциональной. Эти термины разъясняются ниже.

**Стоимость и сроки** Стоимость создания ГИБД для заданной дороги, локальной сети или района будет покрыта разницей в расходах от выбора лучших вариантов строительства, но в любом случае не превысит 5-10% от общей стоимости работ по строительству соответствующей дороги или сети.

База может быть создана в приемлемое время - до 2017 года. Сроки разных этапов обсуждаются ниже.

**Структура ГИБД** Глобальный масштаб начинается с масштабируемой карты России. Минимальный масштаб - поселок, единичный участок дороги. В каждом масштабе к данной точке привязываются имеющиеся данные о локальной сети или дороге, а также 3D-картинки от лазерного сканирования с вертолета.

База должна быть пополняемой, то есть предусмотрена возможность пополнения данных и их изменения. Общая структура базы также должна допускать постоянное развитие. Функциональность означает доступность одновременно многим пользователям разного ранга, то есть с разными уровнями допуска к базе.

Помимо чисто фактологической структуры должны быть различные алгоритмы обработки данных, как например, вычислений, оптимизации и т.д.

## 4 этапа работы над созданием ГИБД

1. разработка общей концепции базы, которая включает общую схему базы и алгоритмов первичной работы с ней, создание математических алгоритмов оптимизации работ по известным параметрам. Это как минимум год работы с относительно небольшим коллективом.
2. программистская работа - поисковая система и удобный интерфейс для ГИБД - 2 года.

3. собственно получение данных и заполнение ими ГИБД. Здесь работа может быть параллельной - 2 года. Например, скорость лазерного сканирования дороги с вертолета - 150 км/час. Превращение полученных данных в 3D-картинку также не проблема. Такая программа реализуется в настоящее время для ВЭС - виртуальных электрических сетей.
4. обучение группы, которая будет впоследствии обеспечивать постоянное пополнение и развитие ГИБД. Создание обучающих программ.

К 2017 году должен быть готов пробный вариант ГИБД.

**Преимущества ГИБД** Общий тезис состоит в том, что любая серьезная НИР по глобальной транспортной системе без ВТС невозможна. ВТС должна быть, конечно, удовлетворять следующим требованиям:

- Она должна стать единым хранилищем данных, куда будут стекаться все сведения (включая видео, фото, графические и текстовые данные, а также предложения организаций и частных лиц о функционировании транспортной системы) о ТС и немедленно размещаться в структурированной и легко доступной форме
- Одним движением мышки член Правительства, чиновник, управленец, бизнесмен, ученый смогут получить любую информацию о состоянии транспортной сети в любом месте в любой момент времени
- Общее мнение руководства и коллег по группе 19 состоит в том, что создание полной сети асфальтовых дорог невозможно в разумные сроки. Поэтому сведения о состоянии всех дорог, полученные лазерным сканированием с вертолета (я не знаю помогут ли здесь съемки со спутника), позволит разработать оптимальную концепцию развития дорожной системы - где то достаточно малого ремонта, а где то необходимо строительство новой трассы
- при открытии производства оптимизировать расходы на транспорт
- оптимизация индивидуальных маршрутов и другого траффика, В частности, взаимосвязь между авто, ж/д, водным и аэро транспортом
- быстрый расчет вариантов кратко и далеко срочных планов по развитию сети. В частности, позволит осуществлять постоянный мониторинг с целью предотвращения неэффективных работ и дублирования,
- быстрый перебор вариантов для инвестиций
- возможность быстрого интерактивного взаимодействия этой базы данных с другими базами данных, например, с экономическими базами

**Что толку от фундаментальной науки** Наука, с одной стороны, должна поставлять идеи для формирования ВТС, а с другой, все таки ВТС - это прежде всего прикладной продукт, который невозможен без руководящего участия людей, которые будут ей пользоваться.

При разработке любой БОЛЬШОЙ системы возникает множество комбинаторных и вероятностных задач по оптимизации структуры системы, по расчету ее сложности, надежности, резервирования и доступности. При одновременной работе пользователей и заполнителей возникают задачи, близкие по духу к большим системам обслуживания и связи. Кроме того, при создании оптимизационных алгоритмов для самих транспортных систем понадобится развитая математика транспортных систем, которая сейчас фактически не используется транспортниками (кроме самых тривиальных положений).

**Основные трудности** Помимо, конечно, финансирования. Важно найти энергичного руководителя этого проекта, владеющего информацией и не чуждого науке. Сделать выбор в исполнителе - частная компания, прикладной институт или их смесь. Это совершенно вне моей компетенции, но я думаю, что задача сравнима по сложности и значимости с уровнем таких крупных поисковиков как Google, Yandex, или таких компаний как ГЛОНАСС. Думаю это направление возникнет в любом случае, даже если МинТранс не проявит к этому интереса.

В. А. Малышев, механико-математический ф-т МГУ  
доктор физ-мат. наук, профессор, лауреат Госпремии РФ