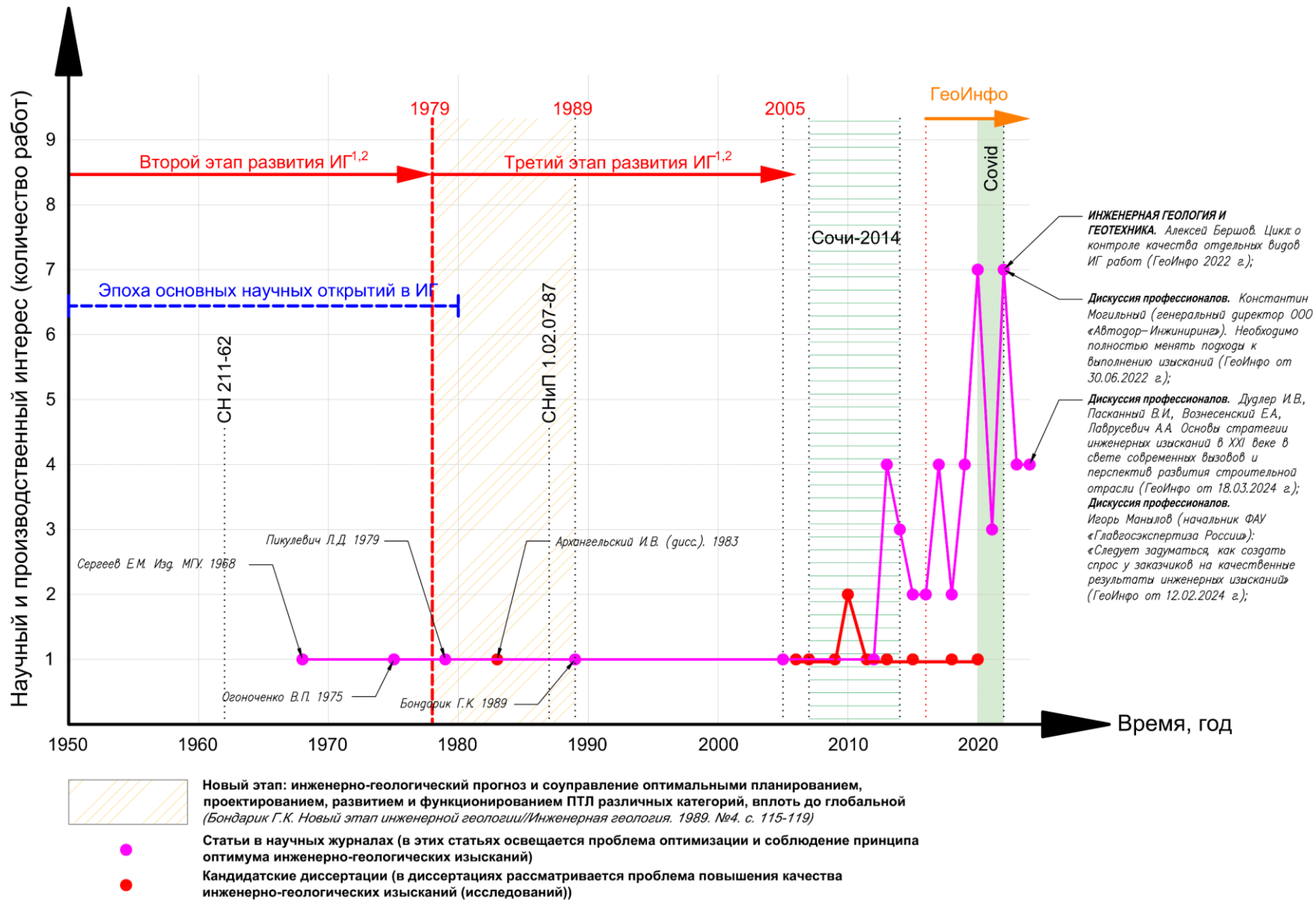


Этапность как основной методологический принцип повышения качества инженерно-геологических изысканий и проектирования

Пайшанбиев С.А., главный геолог-руководитель отдела инженерных изысканий ГК ПЕТРОМОДЕЛИНГ
Бершов А.В., генеральный директор ГК ПЕТРОМОДЕЛИНГ, преподаватель кафедры инженерной геологии Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

КАЧЕСТВО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ. АКТУАЛЬНОСТЬ ВОПРОСА В КОНТЕКСТЕ ЭТАПОВ СТАНОВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ



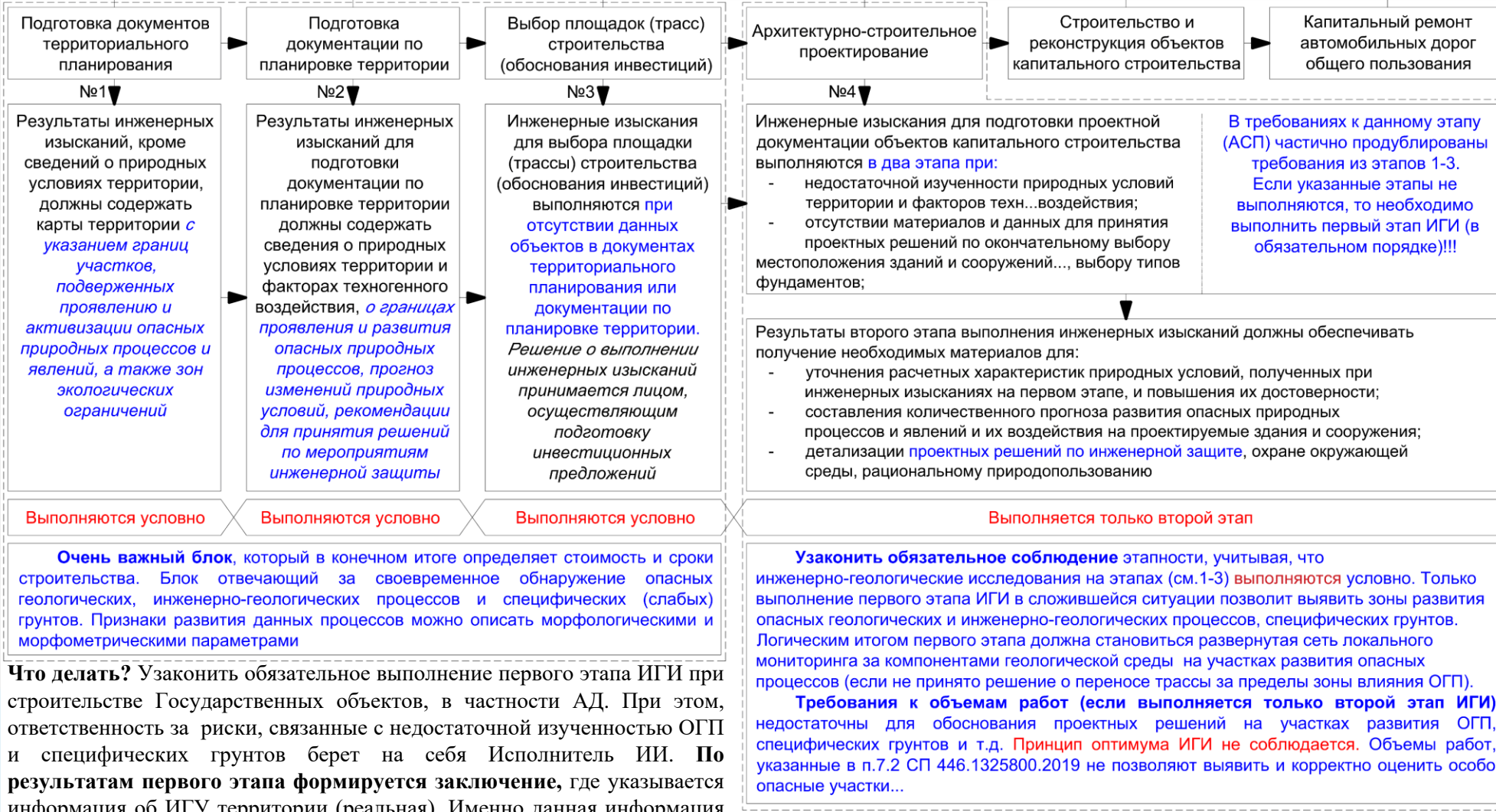
- Развитие инженерно-геологических изысканий непрерывно связано с развитием науки «инженерная геология» и других смежных областей наук;
- Строгая этапность установилась в практике ИГИ только к середине 2-го этапа развития ИГ (СН 611-62). Необходимость появления СН: темпы строительства; накопленный ранее отрицательный опыт в строительстве;
- Появление «СН» потребовало от науки их корректировки. Изложены первые необходимые причины оптимизации СН в области ИИ (Сергеев Е.М., 1968; Огоноченко В.П., 1975; Пикулевич Л.Д., 1979);
- Появилась первая диссертация, где была рассмотрена проблематика качества информации в инженерных изысканиях и предложены основные пути повышения качества данной информации (дисс. Архангельский И.В., 1983);
- К началу 3-го этапа развития инженерной геологии накопился достаточный опыт (ИГИ). Инженеры геологи, проектировщики и строители осознали необходимость «соуправления» со стороны изыскателей (Бондарик Г.К., 1989);
- Период 2005-2020 гг., наблюдается заинтересованность в научной проблематике вопроса повышения качества ИГИ;
- С 2014-го наблюдается освещение вопроса некачественных изысканий в журналах. С 2016-го наблюдается тренд в сторону увеличения публикаций по данному вопросу («GeoИнфо» внес существенный вклад);
- На сегодняшний день сложилась уникальная ситуация, все стороны процесса: наука (РААСН, РАН, РАЕН); ФАУ «Главгосэкспертиза России» и «частный бизнес» говорят о необходимости повышения качества ИИ.

1. Сергеев Е.М. Современное состояние и перспективы развития инженерной геологии. Изд-во МГУ. 1968.

2. Трофимов В.Т. Этапы и перспективы развития инженерной геологии как науки/Науки о Земле и смежные экологические науки. 2003.

ЭТАПНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ. ОСНОВНЫЕ КОЛЛИЗИИ

СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96



- A. НТД не обеспечивают строгость в соблюдении этапности ИГИ;
- B. ИГИ на этапах ПДТП, ПДПТ и ТЭО выполняются условно (формально);
- C. Решение о двухэтапном выполнении ИГИ принимается на базе ИГ информации, полученной на этапах ПДТП, ПДПТ и ТЭО. Круг замыкается, что недопустимо в методологии науки в целом!!!
- D. Требования к ИГИ второго этапа не могут обеспечить в сложившейся ситуации принятие обоснованных решений, которые бы не привели к дополнительным временным и экономическим рискам;
- E. В одноэтапной системе выполнения ИГИ локальный мониторинг КГС теряет «смысловую нагрузку». Рациональное решение об инженерной защите территории невозможно принять без выполнения ЛМКГС.

Почему важна этапность? См. далее!

ВАЖНОСТЬ СОБЛЮДЕНИЯ ЭТАПНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

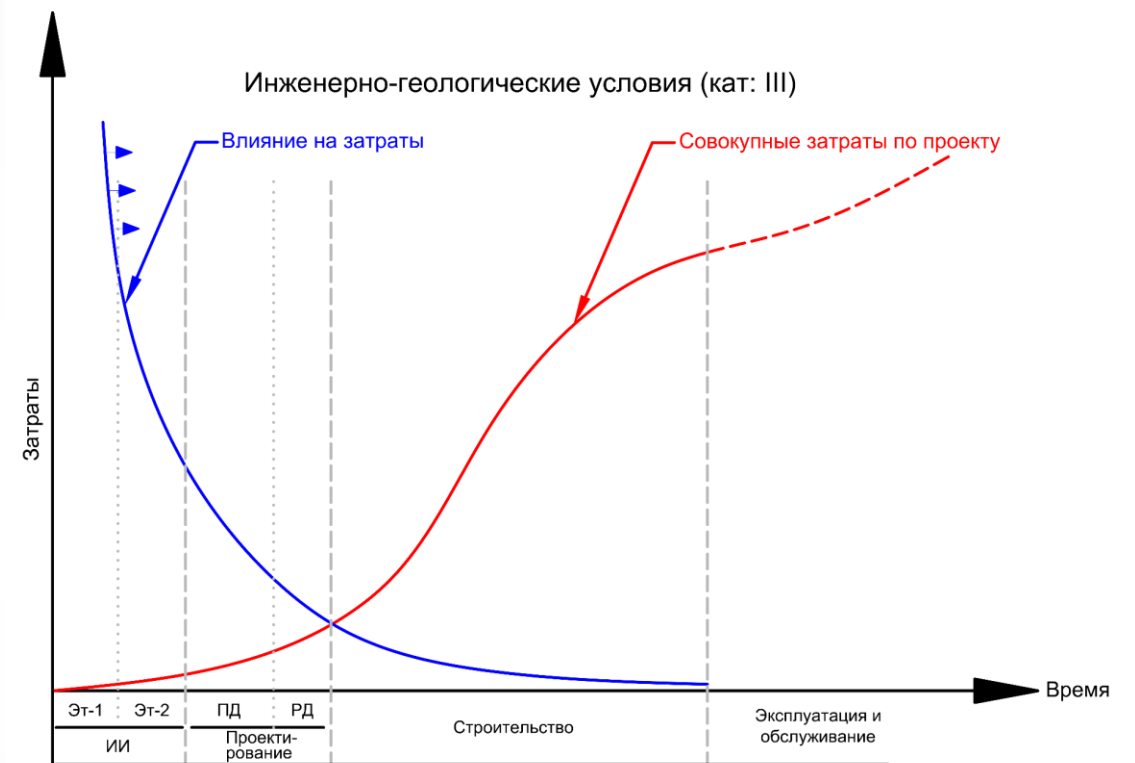
Принципиальная схема №1



Особенности ПС№1: основное значение для всего проекта строительства имеют этапы, связанные с ИИ. **Существенный вклад вносит первый этап ИГИ.**

Основные затраты на ИГИ минимальные (0,02-0,15 % от общей стоимости строительства)

Принципиальная схема №2

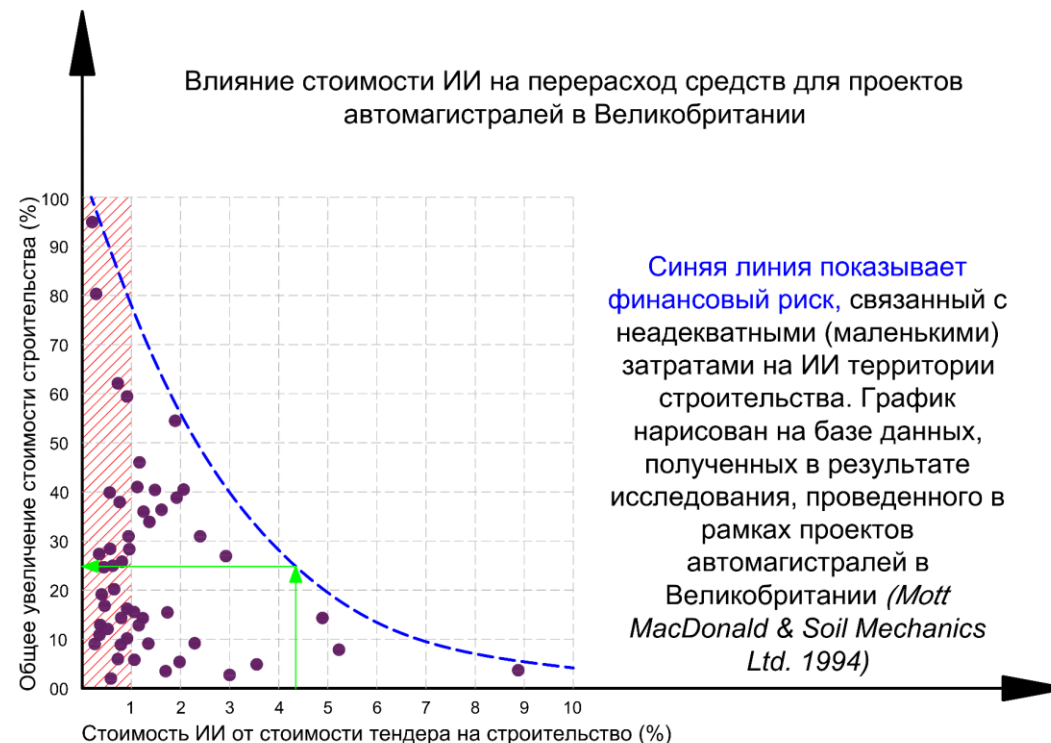
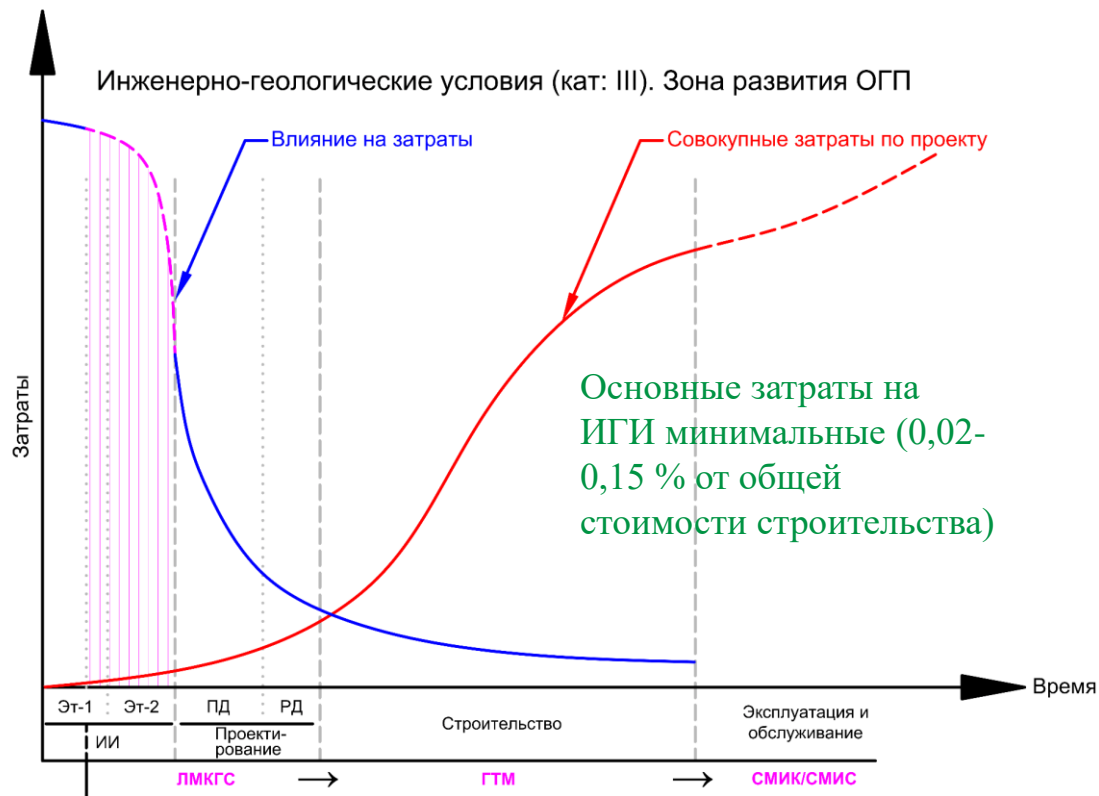


Особенности ПС№2: основное значение для всего проекта строительства имеют этапы, связанные с ИИ. Существенный вклад вносят **первый и второй этапы ИГИ** (наблюдается смещение вправо линии «влияние на затраты»).

Основные затраты на ИГИ минимальные (0,02-0,15 % от общей стоимости строительства). **При повышении категории сложности относительные затраты на ИИ не меняются**

ВАЖНОСТЬ СОБЛЮЖДЕНИЯ ЭТАПНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Принципиальная схема №3



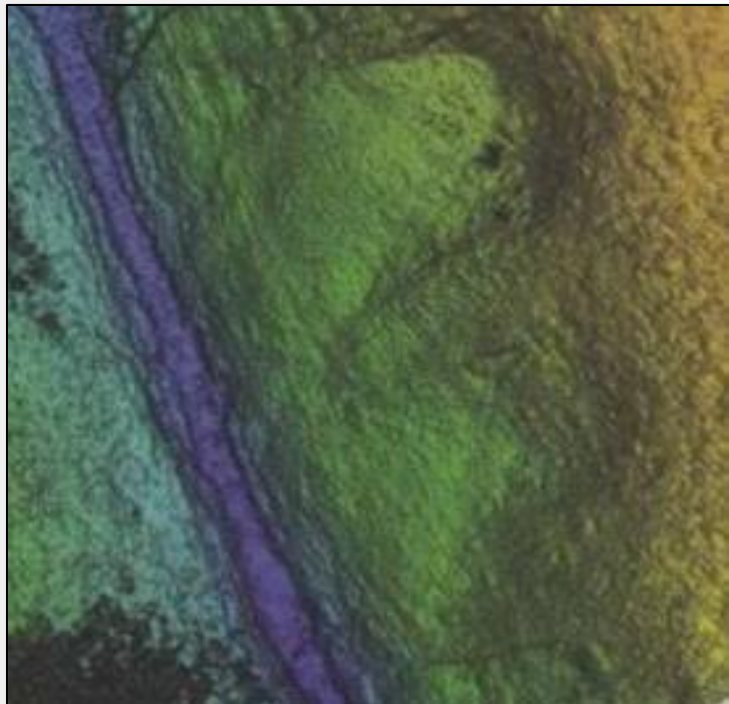
Особенности ПС №3: основное значение для всего проекта строительства имеют этапы, связанные с ИИ. Существенный вклад вносят **первый и второй этапы ИГИ** (наблюдается смещение вправо линии «влияние на затраты»). **Ключевое значение приобретает локальный мониторинг за компонентами геологической среды. Развёртывание сети локального мониторинга выполняется на первом этапе ИГИ!!!** На участках развития опасных геологических процессов стоимость строительства определяется качеством и продолжительностью ЛМКГС, а также результатами первого этапа ИГИ. **Второй этап выполняется для уточнения ИГУ и обоснования уже принятых проектных решений!**

Только при соблюдении затрат на ПИР, из которых 80% расходуются на ИИ можно достичь риска увеличения стоимости строительства до 25%. На графике показаны реальные данные из дорожного строительства

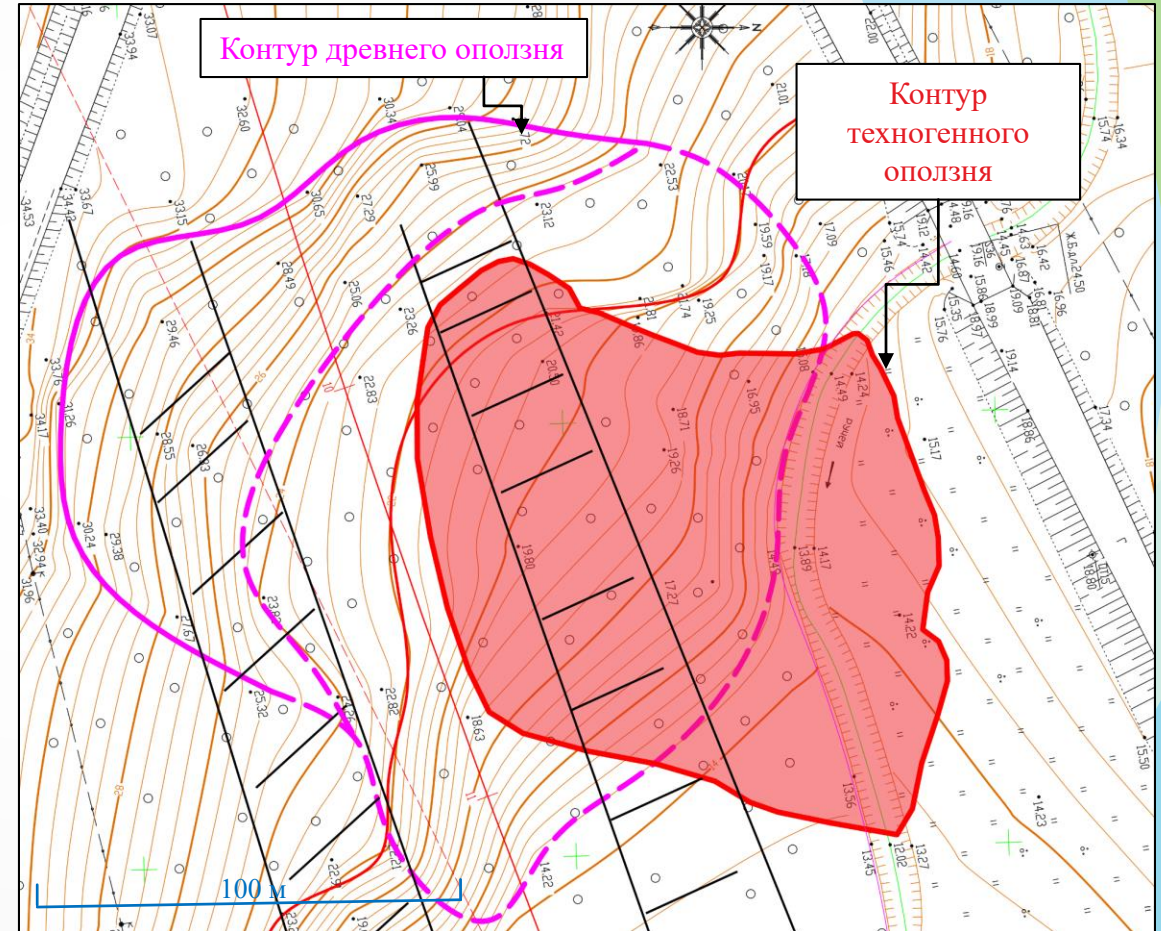
ВАЖНОСТЬ СОБЛЮДЕНИЯ ЭТАПНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Только 10% оползней формируются по причине строительных работ, остальные 90% активизируются при техногенном воздействии, либо оказывают негативное влияние на объект строительства вследствие естественной истории развития [Demers et al. 2014; Sarah Jacob et al. 2023].

При достаточной квалификации специалистов и соблюдении этапности можно выделить геологические явления, которые были вызваны конкретными процессами. Это возможно, поскольку явления в геологическом пространстве характеризуются морфологическими признаками и морфометрическими параметрами

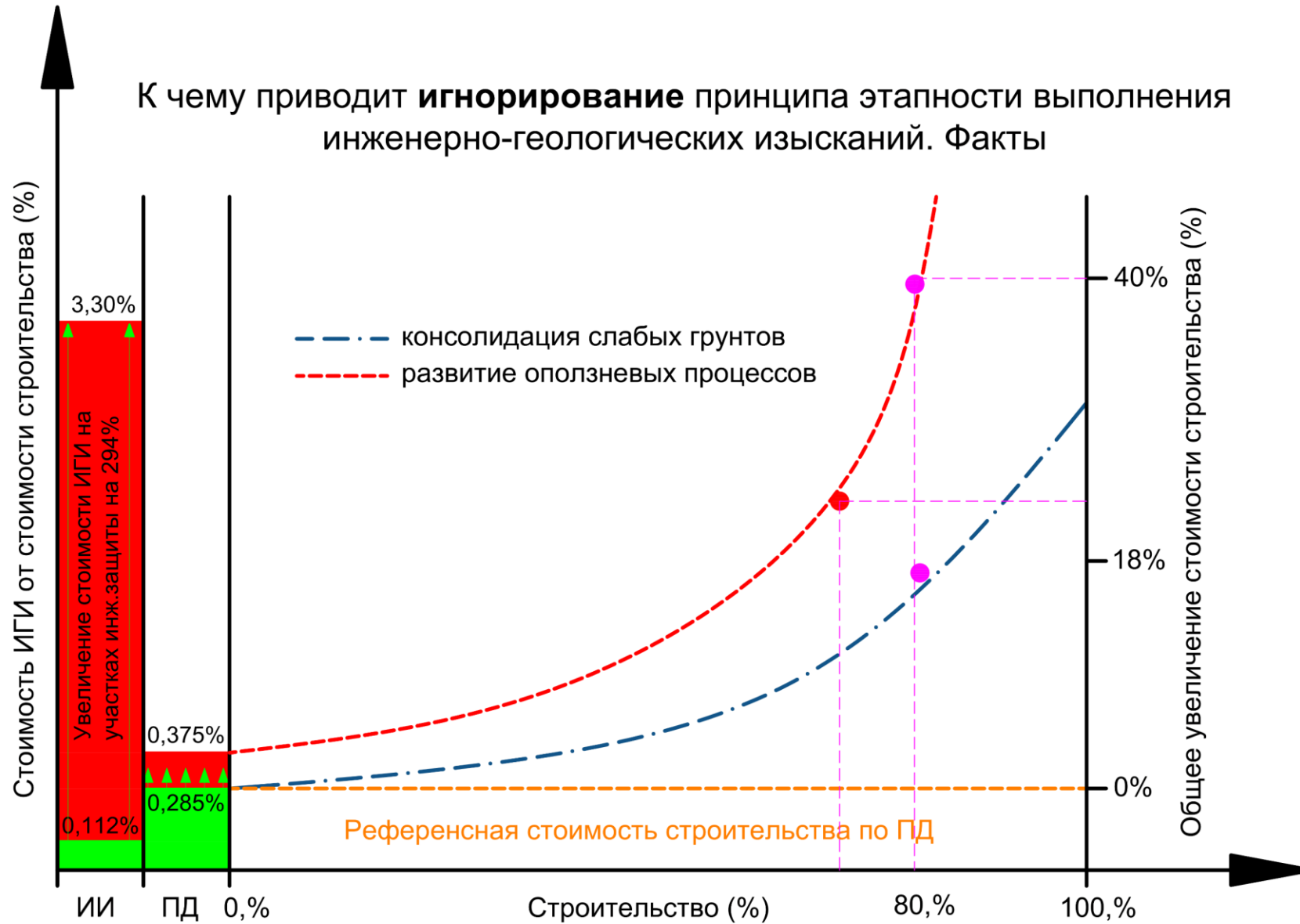


На рисунках видны морфологические признаки оползневых явлений, которые легко идентифицируются при дешифрировании геодезических материалов



Автомобильная дорога построена в сложных ИГУ

ВАЖНОСТЬ СОБЛЮЖДЕНИЯ ЭТАПНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ



Закономерности:

- Чем раньше на этапе строительства обнаруживаются ОГП и специфические слабые грунты, тем ниже получается стоимость дополнительных затрат, связанных с повторными ИИ, ПД и строительством;
- На участках развития ОГП и специфических грунтов при несоблюдении этапности **стоимость строительства увеличивается на 42 % (до 25% из-за не выделенных ОГП)**;
- Период ввода в эксплуатацию сдвигается на **неопределенный срок (от 1-го до 8 лет)**;
- Реальная стоимость ИИ повышается до **3,3 % от стоимости строительства (в 10 раз больше стоимости проектирования)**;
- Локальный мониторинг выполняется на базе первого этапа ИГИ. Результаты мониторинга становятся ключевой информацией при принятии проектных решений.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- A. Вопрос обеспечения проектирования и строительства качественными инженерными изысканиями выходит на более высокий уровень. На сегодняшний день наблюдается консолидация науки, экспертных органов и частного бизнеса вокруг данного вопроса;**
- B. Основной причиной некачественных изысканий становятся несоблюдение этапности при проведении ИГИ и низкая стоимость ИГИ. Это допускается в силу отсутствия строгой логики соблюдения этапности в НТД. Требования по части этапности замыкаются в себе (нарушаются базовые методологические принципы).**
- C. Оценка стоимости выполнения ИИ требует нового подхода. Учитывая, что ИИ связаны с выполнением физических работ, стоимость этих работ должна быть выше других этапов строительства, как было показано на конкретном примере;**
- D. Появилась строгая необходимость обязательного выполнения первого этапа ИГИ. Ответственность за качество выполнения данного этапа перед Заказчиком (Государством) должен нести Исполнитель ИИ;**
- E. Результаты первого этапа ИГИ в виде отдельного заключения должны быть приложены к результатам ИГИ второго этапа и пройти экспертизу;**
- F. Необходимо внедрить принцип опережающих ИИ. Принцип параллельного выполнения ИИ, проектной документации и строительства - не работает;**
- G. Несоблюдение этапности при проведении ИГИ приводит к увеличению стоимости строительства на 25-42%;**
- H. Несоблюдение этапности при проведении ИГИ приводит к увеличению сроков строительства до 5-6 лет;**
- I. Информация полученная на начальном этапе строительного цикла оказывает наибольшее влияние на стоимость строительства. Начальный этап строительства соответствует ИИ;**