

**Отзыв на автореферат диссертации Набатова Владимира Вячеславовича  
«Обоснование и разработка комплексного геофизического метода обнаружения  
полостей в заобделочном пространстве при строительстве и эксплуатации подземных  
сооружений», представленную на соискание учёной степени доктора технических  
наук по специальности 2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая  
геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр»**

Диссертация Набатова В.В., посвящена решению важной научной и прикладной задачи обеспечения безопасности транспортных тоннелей и инженерных коллекторов в условиях мегаполисов. Объектом исследования является массив горных пород, вмещающий подземные сооружения, а предметом — закономерности изменения параметров геофизических сигналов при наличии неоднородностей заобделочного пространства. Проблема выявления полостей и зон разуплотнения за обделкой тоннелей метрополитена является критической, так как подобные дефекты нарушают расчетное напряженно-деформированное состояние системы «обделка-массив», ведут к концентрации напряжений, растрескиванию конструкций крепи и могут инициировать суффозионные процессы. Особую сложность представляет диагностика, проводимая в действующих тоннелях, где ограничено время доступа к участкам обследования и невозможно массовое применение прямых методов контроля (бурения).

В связи с этим разработка комплекса геофизических методов для целей раннего выявления полостей и разуплотнённых зон до проявления внешних деформаций, с минимизацией пропусков целевых аномалий в заобделочном пространстве представляется весьма актуальной.

Судя по автореферату, диссертационная работа включает последовательное решение ряда задач: анализ современного уровня решения проблемы прогноза заобделочного массива, оценку уровня достоверности и помехоустойчивости отдельных геофизических методов, модернизацию отдельных методов на основе сопоставления натурных данных и численного моделирования, разработку технологии предварительной подготовки данных, формирование критериев оценки информативности определяемых параметров, формализацию процедуры комплексирования на основе принципа информационной эффективности. Структура работы соответствует логике решения этих задач.

Работа обладает научной новизной. Автором разработан критерий информационной эффективности, который количественно оценивает вклад каждого параметра в снижение апостериорной энтропии. Предложенные подходы и эмпирические данные, обеспечивающие получение необходимых для байесовской классификации значений априорных и апостериорных вероятностей, позволили оптимизировать количество информативных параметров. Это в итоге ведёт к сокращению экономических и технических издержек при комплексном геофизическом контроле полостей в заобделочном пространстве.

Практическая значимость результатов работы не вызывает сомнений. Представленные автором наработки позволяют идентифицировать тип заполнителя по спектральным признакам, что важно для безопасного тампонирувания полостей при работах в эксплуатируемых тоннелях. Отдельные элементы разработанного автором комплексного геофизического метода вошли в нормативные документы, используемых при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

Замечание 1. Таблица 1 в автореферате содержит параметры заполнителей полости и результаты моделирования резонансных частот. Остается непонятным физический смысл параметра  $C_z$  (скорость продольной волны), который почему-то имеет обратную зависимость от плотности заполнителя и неправдоподобно малые значения для Р-волн в указанных типах заполнителя полости (воздух, вода, смесь грунта и воды, грунт).

Замечание 2. Представляется не вполне оправданным выбор разных сечений



тоннеля при математическом моделировании в среде COMSOL Multiphysics. Почему при расчетах сейсмического отклика взята модель с прямоугольным сечением выработки, а при моделировании НДС – выработка с круглым сечением.

Замечание 3. Крайне дискуссионным моментом является утверждение автора о возможности достижения георадаром глубин в «первые десятки метров и более» при обследовании с поверхности для целей изучения массива вокруг тоннелей. В типичных техногенно-нарушенных, глинистых, водонасыщенных разрезах предельная глубинность георадара обычно ограничивается 5–15 м. Глубины десятки метров и более достигаются в исключительных случаях – в сухих породах, мерзлых грунтах, ледниках. Резистивно-нагруженные антенны, используемые в радаре Лоза-1Н, рассматриваются как полезный, но специализированный инструмент: они существенно улучшают форму импульса и помеховую обстановку в ближней зоне, но неизбежно снижают эффективный энергетический баланс и глубинность зондирования. Для дальнедействующего зондирования в сложных городских грунтах ожидать от таких антенн «десятков метров» глубины без потери достоверности считается нереалистичным.

Представленные замечания не портят общее положительное впечатление о работе. Диссертационный материал представляет собой логично выстроенную, хорошо обоснованную работу, доведенную до логического конца и практической реализации.

Диссертационная работа на тему «Обоснование и разработка комплексного геофизического метода обнаружения полостей в заобделочном пространстве при строительстве и эксплуатации подземных сооружений» Набатова В.В. является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», предъявляемым к докторским диссертациям. Материал работы соответствует номеру специальности 2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр». Автор работы, Набатов Владимир Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Руководитель научного направления «Геофизика»  
ГИ УрО РАН Д.т.н., профессор  
[sanf@mi-perm.ru](mailto:sanf@mi-perm.ru) 89024731566

 Санфиров И.А.

Зав. сектором моделирования  
сейсмоакустических процессов, к.т.н.  
[asa\\_gis@mi-perm.ru](mailto:asa_gis@mi-perm.ru) 89638702063

 А.Г. Ярославцев

20.02.2026

*Подписи*

*Санфиров И.А. и  
Ярославцев А.Г.*



*Зав. сектором*  
**КАДРОВ**

Главный специалист по кадрам  Дерюженко С.Г.