



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки

ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА

Уральского отделения Российской академии наук

(ИГД УрО РАН)

Мамина-Сибиряка ул., д. 58, Екатеринбург, 620075

тел. (343)350-21-86, факс (343)350-21-11

e-mail: direct@igduran.ru, http://igduran.ru

ОКПО 00190466, ОГРН 1026604961349,

ИНН/ КПП 6660004669/667001001

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИГД УрО РАН

докт. техн. наук

И.В. Соколов

«31 августа» 2026 г.



31.08.2026 № 4-13/02-535
На № _____ от _____

ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Щеголькова Юрия Сергеевича

«Обоснование угловых параметров процесса сдвижения горных пород и земной поверхности при разработке свиты пластов калийно-магниевого руд (на примере Верхнекамского месторождения солей)», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

В Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук (ИГД УрО РАН) представлена диссертация, изложенная на 185 страницах машинописного текста, включающая 36 рисунков, 9 таблиц, список литературы из 122 наименований, состоящая из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений и обозначений, и автореферата диссертации. По результатам обсуждения материалов диссертации принято следующее заключение.

1. Актуальность темы исследования.

Диссертационное исследование Ю.С. Щеголькова посвящено фундаментальной и одновременно остро прикладной проблеме геомеханики – актуализации угловых параметров процесса сдвижения в уникальных горно-геологических условиях Верхнекамского месторождения солей (ВКМС).

Актуальность работы не вызывает сомнений. Переход от традиционных фиксированных величин углов сдвижения к динамическим моделям, учитывающим



Система менеджмента качества ИГД УрО РАН признана соответствующей
требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и стандарта ISO 9001:2015.
Система менеджмента сертифицирована Русским Регистром



степень нагружения междукammerных целиков (C_m) и временной фактор, напрямую влияет на экономическую эффективность недропользования и на безопасность подрабатываемых объектов. Исследование выполнено строго в рамках паспорта специальности 2.8.6 и отвечает задачам безопасной отработки калийных месторождений.

2. Научная новизна и основные результаты.

Соискателем получен существенный научный результат, опирающийся на уникальную, представительную базу натурных инструментальных наблюдений, охватывающих многолетний период отработки запасов ВКМС.

Ключевыми научными достижениями являются:

- Обоснование минимально-достаточного перечня угловых параметров и установление четких, физически обоснованных критериев их определения из натурных данных, включая порог оседания $\eta=6$ мм и наклона $i=0,15 \cdot 10^{-3}$ как индикаторов начала необратимых деформаций в соляном массиве.
- Выявление закономерностей формирования граничных углов (δ_0) и углов полных сдвижений (ψ) в зависимости от степени нагружения междукammerных целиков и времени.
- Разработка теоретико-эмпирических и эмпирических моделей формирования краевой части мульды сдвижения, позволивших создать аналитические зависимости для расчета углов сдвижения (δ) в условиях полной и неполной подработок.

Щегольков Ю.С. выстроил четкую иерархическую логику исследования. Отказ от устаревших фиксированных угловых параметров ($\delta_0=55^\circ$, $\psi=55^\circ$, $\theta=90^\circ$) в пользу разработанных динамических и факторных моделей, а также уточнение константы для угла максимальных оседаний ($\theta=95,6^\circ$), подчинены одной цели – максимально точному расчету длины полумульды сдвижения (L). Именно корректный расчет L позволяет соблюсти критически важный баланс между двумя противоречивыми требованиями недропользования: обеспечением абсолютной безопасности подрабатываемых объектов на земной поверхности и минимизацией безвозвратных потерь калийных солей в предохранительных целиках.



3. Практическая значимость и достоверность результатов.

Практическая ценность работы подтверждается не только справками о внедрении в ПАО «Уралкалий», но и конкретными количественными показателями: снижение средней квадратической погрешности (СКП) определения углов на $4,6^\circ - 7,2^\circ$ по сравнению с регламентированными фиксированными значениями и повышение точности расчета длин полумульд сдвижения на 14–46% (при полной подработке) и на 11–46% (при неполной). Это переводит работу из разряда теоретических изысканий в категорию готовых инструментов прямого инженерного применения. Достоверность положений обеспечена применением строгих критериев отбора профильных линий и корректным математико-статистическим аппаратом.

4. Оценка соискателя и апробация работы.

Диссертация Щеголькова Ю.С. характеризует его как зрелого, глубоко анализирующего исследователя, способного работать с большими массивами неоднородных натурных данных и выделять из них фундаментальные геомеханические закономерности.

Материалы диссертации апробированы на профильных конференциях. Восемь публикаций в рецензируемых изданиях перечня ВАК подтверждают научную состоятельность автора и достаточны для защиты кандидатской диссертации.

5. О стиле и языке диссертации и автореферата. Соответствие автореферата основным положениям диссертации.

Диссертационная работа написана грамотным языком, оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Автор использует общепринятую научную терминологию, что делает работу доступной специалистам. Выводы и рекомендации работы изложены четко и лаконично. Структура и содержание автореферата соответствуют основным положениям диссертации.

6. Замечания и дискуссионные вопросы.

Высокий уровень работы и глубина проработки материала породили следующие вопросы:



5.1. О балансе безопасности и экономической эффективности. Автор убедительно доказал, что переход от фиксированных углов к динамическим моделям повышает точность расчета длины полумульды сдвижения (L), что напрямую ведет к минимизации потерь полезного ископаемого. Каков, по предварительным оценкам автора, потенциальный экономический эффект от высвобождения запасов из предохранительных целиков при внедрении предложенных методик в масштабах ВКМС или отдельного рудника, и как в этих динамических расчетах учитывается фактор времени, учитывая, что процесс сдвижения в солях длится десятилетиями?

5.2. Отказ от фиксированных углов в пользу факторных зависимостей является безусловным достижением работы. Вместе с тем, для крайних значений степени нагружения целиков ($C_m < 0,30$ и $C_m > 0,75$) в работе временно сохранены фиксированные значения углов полных сдвижений ($\psi=45^\circ$ и 64°). Какие методы (например, привлечение методов численного моделирования или расширение базы натурных наблюдений на новых участках) автор считает наиболее перспективными для верификации и перевода этих граничных значений в разряд полноценных динамических моделей?

5.3. О физическом смысле эмпирических поправок. В теоретико-эмпирической модели для расчета углов сдвижения δ автор вводит поправочные коэффициенты (k_η , k_ξ). Понимая, что это вынужденная и научно обоснованная мера, обусловленная сложной реологией и трещиноватостью солей ВКМС, просим пояснить: в какой степени эти коэффициенты могут быть интерпретированы через физические параметры ползучести калийных солей, и потребуют ли они корректировки при изменении системы разработки или параметров закладки?

5.4. Переход от фиксированных углов к аналитическим зависимостям усложняет маркшейдерские расчеты. Предусмотрены ли упрощенные номограммы, таблицы или алгоритмы для оперативного использования полученных зависимостей непосредственно на руднике?



7. Заключение

Диссертация Щеголькова Юрия Сергеевича представляет собой завершенную, научно обоснованную и практически значимую квалификационную работу, в которой решена актуальная народнохозяйственная задача обеспечения безопасности и эффективности подземной разработки калийных месторождений за счет создания нового методического аппарата расчета угловых параметров сдвижения.

Диссертация соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а соискатель Щегольков Юрий Сергеевич полностью заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Диссертация и отзыв обсуждены одобрены и на заседании лаборатории сдвижения горных пород Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Уральского отделения Российской академии наук, протокол № 5 от 27.08.2026 года.

Заведующий лабораторией сдвижения горных пород,

Кандидат технических наук

E-mail: usv@igduran.ru

Согласен на обработку персональных данных.



Усанов Сергей Валерьевич

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук. Почтовый адрес: 6200000, г.Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, д. 58. Официальный сайт в сети Интернет: <https://igduran.ru/> эл. почта: direct@igduran.ru телефон: 8 (343) 350-21-86.

Подпись Усанова С.В. удостоверяю:

Нач. отдела кадров ИГД УрО РАН

Коптелова С.В.



Система менеджмента качества ИГД УрО РАН признана соответствующей требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и стандарта ISO 9001:2015. Система менеджмента сертифицирована Русским Регистром

