

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лесничего Леонида Игоревича на тему «Разработка метода долгосрочных прогнозов речного стока в условиях техногенного воздействия открытых горных работ», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки)

Актуальность темы исследования определена тем, что при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом одним из наиболее значимых техногенных воздействий является изменение режима подземных вод вследствие дренирования водоносных горизонтов горными выработками и водопонижающими системами. Прогнозы водопритока к открытым горным выработкам и оценка изменения подземного питания рек необходимы как для обеспечения безопасности горных работ, так и для рационального водопользования. В то же время существующие методы – численное геофильтрационное моделирование и комплексные модели водосбора – требуют объема исходных данных, который, часто, не может быть обеспечен системой мониторинга горнодобывающих предприятий. В этих условиях разработка метода долгосрочных прогнозов речного стока на основе модели формирования стока с сосредоточенными параметрами, ориентированного на реально доступные данные, представляется актуальной и практически значимой задачей.

Целью исследования является разработка метода долгосрочных прогнозов речного стока для условий техногенного воздействия на него открытых горных работ с использованием модели формирования стока с сосредоточенными параметрами. Цель сформулирована корректно, задачи исследования логически вытекают из неё и последовательно решены в работе.

Научная новизна заключается в том, что разработан метод учёта техногенных изменений подземного питания рек, вызванных ведением открытых горных работ, а также метод долгосрочных прогнозов речного стока (среднемесячного, среднегодового и минимального стока меженных периодов) и водопритока к открытым горным выработкам. Ключевым элементом новизны является введение переменных коэффициентов модели формирования стока, представленных как функции от измеряемых характеристик техногенного воздействия. Такой подход позволил, по данным автора, повысить оправдываемость прогнозов в 1,5–3 раза по сравнению с моделью с постоянными коэффициентами.

Достоверность результатов определена, во-первых, тем, что в качестве метода-прототипа использовалась достаточно известная и широко

опробованная модель формирования стока с водосбора. Во-вторых, работоспособность предложенного подхода обоснована результатами численного эксперимента, в котором выполнено сопоставление прогнозов с результатами геофильтрационного моделирования для условий месторождения алмазов им. В. Гриба. В-третьих, эффективность разработанных методик подтверждена результатами их апробации на реальных объектах – карьерах Хибинского массива (Коашвинский, Ньоркпахкский, Саамский) и реках района месторождения им. В. Гриба (Кукомка, Волчья). Полученные значения критерия S/σ свидетельствуют о «хорошей» и «удовлетворительной» оправдываемости прогнозов.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания.

1. В качестве исходных данных для прогнозов использовались преимущественно данные наземных метеорологических наблюдений. Рассматривалась ли автором возможность применения данных дистанционного зондирования Земли, например, данных о ежедневных влаготасах в снежном покрове (например, GlobSnow, ERA5/ERA5-Land), для повышения точности прогнозов, в особенности в период весеннего снеготаяния?

2. Разработанная методика ориентирована на условия открытых горных работ. Вместе с тем, месторождения, в том числе в районе Хибинского массива, разрабатываются комбинированным (открыто-подземным) способом, при котором на водоприток к горным выработкам существенное влияние оказывают подземные дренажные системы. Каковы, по мнению автора, принципиальные ограничения предложенного метода при переходе от открытой к комбинированной или подземной разработке, и возможна ли адаптация модели с сосредоточенными параметрами для прогноза водопритока к подземным горным выработкам?

3. В работе глубина карьера упоминается среди характеристик техногенного воздействия, однако в апробации в качестве фактора переменных коэффициентов модели не используется. Не связано ли это с тем, что в скальных массивах, в частности в интрузивных породах Хибинского массива, проницаемость затухает с глубиной, и зависимость водопритока от глубины карьера носит нелинейный характер? Если это так, то каковы, по мнению автора, условия, при которых глубина карьера может быть корректно использована в качестве фактора?

Указанные вопросы носят дискуссионный характер и не снижают общего положительного впечатления от работы.

Автореферат даёт возможность заключить, что диссертация представляет собой завершённый научный труд, в котором достигнута поставленная цель и

решены задачи исследования. Работа имеет очевидную практическую направленность: предложенный подход ориентирован на реально доступный состав данных мониторинга горнодобывающих предприятий и не требует использования специализированного программного обеспечения, что создаёт предпосылки для его использования в оперативном водохозяйственном планировании.

Диссертационная работа Лесничего Леонида Игоревича «Разработка метода долгосрочных прогнозов речного стока в условиях техногенного воздействия открытых горных работ» соответствует требованиям пп. 9–14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней». Соискатель Лесничий Леонид Игоревич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.21. Геоэкология.

Отзыв подготовил:

Воронин Алексей Алексеевич

Кандидат технических наук, 25.00.16

Главный гидрогеолог

Департамент геологии

Общество с ограниченной ответственностью

«Норникель Технические Сервисы»

195220, г. Санкт Петербург, Гражданский проспект, д. 11

www.nornik.ru

VoroninAA1@nornik.ru, +7 (495) 787-76-67

«10» апреля 2026 г.


(подпись)

Согласие на обработку персональных данных

Я, Воронин Алексей Алексеевич, согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты кандидатской диссертации Лесничего Леонида Игоревича, в том числе на размещение их в сети Интернет.

«10» апреля 2026 г.


(подпись)

Подпись Воронина Алексея Алексеевича заверяю

Главный юрист
ООО «НН Технические Сервисы»
Иван С. М. Батарева
10.04.2026

