

ОТЗЫВ

официального оппонента

к.г.-м.н. Козыревой Елены Александровны
на диссертационную работу **Язвенко Полины Александровны**
на тему: «Опасные экзогенные геологические процессы Северного Сихотэ-Алиня и прогноз их интенсивности при транспортном освоении территории (на примере жд линии Комсомольск - Советская Гавань)»,
представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Актуальность темы

Диссертационная работа Язвенко Полины Александровны посвящена важной проблеме - оценке современного состояния инженерно-геологических условий перевальной части Северного Сихотэ-Алиня, в связи с необходимостью модернизации железной дороги и обеспечения бесперебойной работы транспортной сети Дальневосточного региона. Исследования проводились на примере крупной транспортной артерии - железнодорожной линии Комсомольск–Советская Гавань, которая имеет важный стратегический характер в масштабах всей страны, поскольку обеспечивает выход к незамерзающим портам Тихого океана (Ванино и Советская Гавань).

В настоящее время развитию Дальнего Востока уделяется все большее внимание. В программе развития региона до 2018 года одной из приоритетных задач является обеспечение опережающего развития инфраструктурного комплекса, в том числе путем строительства и модернизации транспортных коммуникаций. Рассматриваемая в диссертационной работе восточная часть юга Хабаровского края расположена в пределах Сихотэ-Алинской складчатой системы и подвержена активному развитию опасных экзогенных геологических процессов (ЭГП): обвалов, осыпей, оползней, лавин. Негативные проявления ЭГП формируют сложные инженерно-геологические условия и затрудняют эксплуатацию транспортной сети.

Для регионов интенсивного освоения с разветвленной транспортной системой необходим анализ уже сложившейся инженерно-геологической обстановки, анализ техногенной нагрузки и разработка научно обоснованных рекомендаций по защите от развития опасных ЭГП с минимизацией рисков для транспортных систем. Четко сформулированная цель диссертационной работы весьма актуальна как в теоретическом, так и в практическом плане. Обращает на себя внимание важность практических разработок и рекомендаций, представленных в работе для решения проблем, связанных с проектированием, строительством и дальнейшей устойчивой эксплуатацией линейных сооружений на рассматриваемой территории. Задачи диссертационной работы последовательно решены и отражены в содержании диссертационной работы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором диссертационной работы вынесены на защиту следующие научные положения:

1. На территории Северного Сихотэ-Алиня, для которого характерны сложные геодинамические условия (среднегорный рельеф, сложная тектоника, повышенная трещиноватость горных пород, повышенная сейсмичность и др.), при его освоении и развитии наиболее опасными процессами являются гравитационные – обвалы, осыпи, вывалы и лавины.

2. Максимальное усиление вибродинамического воздействия (до 4-х раз) от подвижного состава в откосах выемок и полувыемок наблюдается на высоте откоса порядка 7–10 м. Это обусловлено в наибольшей степени геометрией откосов. Далее этот фактор постепенно ослабевает и на высотах откоса порядка 20–25 м уровень колебаний определяется свойствами, составом и состоянием пород.

3. На основе разработанной методики оценки динамики опасных ЭГП с использованием модернизированного автором фотограмметрического метода получены количественные показатели процессов денудации горных пород, перевальной части Северного Сихотэ-Алиня. Средняя скорость денудации составила 1.07 и 32.02 м³/мес. для алевролитов и андезитов соответственно.

Диссертационная работа содержит 161 страницу машинописного текста, в том числе 69 рисунков, 16 таблиц, список литературных источников из 87 наименований, Введения, Заключение и 5 глав. Объем автореферата диссертационной работы равен 17 условным печатным листам.

Текст автореферата соответствует диссертации, и представляет собой аргументацию сформулированных защищаемых положений.

Целью работы является, оценка современного состояния инженерно-геологических условий перевальной части Северного Сихотэ-Алиня и прогноз развития опасных ЭГП.

Для достижения поставленной цели, автором диссертации были поставлены следующие задачи:

- Проанализировать современные инженерно-геологические условия района с целью выявления условий и причин возникновения опасных экзогенных процессов, и оценить обвальную опасность на железнодорожной линии Комсомольск - Советская Гавань.
- Определить скорость денудационных процессов.
- Оценить динамическое воздействие подвижного состава на устойчивость склонов и откосов.
- Типизировать обвальные участки железнодорожной линии по степени опасности.

Структура диссертационной работы такова, что она раскрывает инженерно-геологические особенности региона в целом и локальных участков транспортной системы в частности. В представленной работе раскрываются пути решения поставленных научно-исследовательских задач посредством использования инженерно-

геологических и геофизических методов, комплексирования различных подходов при получении и обработке фактического материала, использования математических расчетов и экспериментальных исследований.

Во введении автор обосновывает актуальность темы «Опасные экзогенные геологические процессы Северного Сихотэ-Алиня и прогноз их интенсивности при транспортном освоении территории (на примере жд линии Комсомольск - Советская Гавань)». Приведена формулировка цели работы и обозначены задачи, обеспечивающие ее достижение. Описан предмет и объект исследования. Кратко приведены методы исследования. Обоснованы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Описан личный вклад автора, исходные материалы и приведены результаты апробации работы, коллегам и руководителю выражены благодарности.

В первой главе «Транспортные системы как объект изучения специальной инженерной геологии» автором справедливо уделено внимание термину – геологическая среда и выделению отдельных компонентов геологической среды для анализа инженерно-геологических условий исследуемой территории. Выполнен обзор изученности геологической среды территории, примыкающей к железнодорожной магистрали Комсомольск – Советская Гавань. Дано описание методов системных исследований геологической среды – трещиноватости и блочности горных пород; геофизических методов сейсмического зондирования.

Вторая глава «Природные факторы формирования геологической среды» посвящена характеристике климата региона, геолого-геоморфологических условий, тектоники и сейсмичности района, особенностей речной сети и подземных вод. В главу включен раздел, характеризующий развитие ЭГП: обвалы, осыпи, лавины, оползни, заболачивание, наледи. Приводятся характеристики проявления процессов – пораженность территории (%), объемы обрушившихся масс (m^3), мощности смещающихся масс (м), площади деформаций (m^2). Приведенная в главе обобщенная информация, выполненные расчеты и анализ распространения ЭГП, а так же выводы являются *основанием для аргументации и формулировки первого защищаемого положения.*

Третья глава «Транспортная система – причина изменения геологической среды», освещает этапы освоения и строительства технического линейного сооружения. Автором выполнен анализ условий и причин активизации обвальных процессов в перевальной части линии Комсомольск – Советская Гавань. Детально изучены и описаны 6 основных участков.

Описание участков сделано по общей схеме и для каждого участка представлен фрагмент геологической карты, проведен анализ микрорельефа. На участках по единой методике выполнены замеры трещиноватости, по которым сделаны выводы о направлении вектора падения трещин по отношению к пути, определены численные значения параметров пустотности и блочности пород, интенсивности трещиноватости горных пород слагающих участки. Для каждого участка, на основе выполненных измерений, посчитано значение коэффициента угрожаемости. Раздел хорошо иллюстрирован, выделены этапы технических преобразований склонов: строительство выемок и полувыемок, проведение противообвальных мероприятий, подрезка склона и

расчистка полки. Автоом показано, что на отдельных участках техногенное вмешательство, без учета особенностей инженерно-геологических условий горного массива, явилось причиной нарушения устойчивости откосов и проявления обвально-осыпных явлений.

На одном из участков потенциально возможного проявления обвально-осыпных явлений было выполнено обследование с применением геофизических методов сейсмондирования по трем профилям. В результате анализа сейсмопрофилирования и дополнительных расчетов была определена средняя скорость выветривания алевролитов в перевальной части Северного Сихотэ – Алия.

Представлен значительный по объему фактический материал, полученный лично автором при выполнении полевых работ. Глава включает раздел 3.3. «Оценка интенсивности денудационных процессов фотограмметрическими методами». Этот раздел освещает специализированное научное исследование, выполненное автором диссертационной работы для определения скорости денудационных процессов горных пород на исследуемой территории. Автором проанализирован опыт применения дистанционных методов оценки интенсивности денудации и предложена цифровая фотограмметрическая система с модернизированным способ определения скорости денудационных процессов. Применение предложенной методики на отдельных обвально-осыпных участках железной дороги и последующая компьютерная обработкой снимков позволили определить среднюю скорость денудации для алевролитов и андезитов. **На основании полученных результатов сформулировано третье защищаемое положение.** Подобные исследования на изучаемой территории проводились впервые и есть острая необходимость в расширении объектов исследований, нуждающихся в мониторинге состояния устойчивости склонов.

Четвертая глава «Оценка вибродинамических воздействий подвижного состава на склоны и откосы выемок» является обоснованием второго защищаемого положения. В главе работы подробно описаны условия проведения наблюдений, методика работ и представлены результаты исследования. На трех участках проводились регистрации микроземлетрясений от прохождения девяти поездов и одного эталонного землетрясения. Результаты построения итоговых диаграмм позволили получить графики зависимости амплитуды колебаний от высоты откоса, выполнить расчеты изменения сейсмической опасности в зависимости от высоты откоса. **Опираясь на полученные зависимости автором сформулировано второе защищаемое положение.**

Завершает диссертацию пятая глава «Типизация обвальных явлений и рекомендации по защите от опасных гравитационных процессов» название главы соответствует ее содержанию. На основе детальных исследований, представленных в 3 главе, проанализированы инженерно-геологические условия 31 обвалоопасного участка. По степени опасности выделены три группы: особо опасные; опасные, неопасные. На основе типизации выполнено районирование линии железной дороги по степени опасности, представлена схема районирования железнодорожной трассы.

В данной главе (диссертационной работы) представлен анализ методов стабилизации скальных откосов и даны рекомендации по защите железнодорожного пути от обвалов для локальных участков. В таблице приведены границы участков по трассе, представлена рекомендуемые мероприятия.

В заключении автор делает выводы о том, что для исследуемой территории наиболее опасными являются гравитационные процессы. В результате выполненных

работ, впервые для региона получены количественные показатели скорости денудационных процессов на участках, сложенных алевритами и андезитами. Определено вибродинамическое воздействие поездов на откосы выемок. Проведена типизация участков железной дороги по степени опасности экзогенных процессов, развивающихся в пределах транспортной магистрали.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации подкреплена наличием необходимого объема исходного материала и подтверждена фактическими данными, результатами полевых и экспериментальных исследований, теоретическими разработками и математическими расчетами.

Полученные основные результаты характеризуются новизной и практической значимостью. Следует отметить:

- современный анализ инженерно-геодинамических условий перевальной части Северного Сихотэ-Алиня, выполненный комплексом методов, позволил выявить наиболее неблагоприятные экзогенные процессы, влияющие на развитие транспортной инфраструктуры;

- впервые выполнена типизация обвальных участков по степени опасности;

- впервые проведены исследования по определению вибродинамического воздействия поездов на откосы выемок, и определена максимальная высота откоса, на которой происходит усиление колебаний за счет возникновения резонансных явлений;

- разработан специальный программный комплекс, позволяющий с высокой точностью получить цифровую объемную модель местности, пригодную для решения множества задач при геологических исследованиях и инженерно-геологических изысканиях.

Для изучения трещиноватости и блочности горных пород на локальных участках исследований выполнена кропотливая работа по измерению и описанию трещин, большой объем данных обобщен в камеральных условиях, в работе приведены одновременные авторские фотоснимки участков работ, что повышает достоверность данных. Научной новизной отличается многоуровневый подход при анализе состояния геологической среды на локальном и детальном уровне в пределах участков исследований и научно-исследовательское обобщение на региональном уровне.

Высока практическая значимость данной работы. Предложены и апробированы автором принципы инженерно-геологического изучения труднодоступных участков, с проявлением опасных гравитационных процессов, которые могут успешно применяться на других участках региона, и на территориях со схожими инженерно-геологическими условиями для целей мониторинга и оценки состояния, построения прогнозов устойчивости горных массивов.

Личный вклад соискателя не вызывает сомнения. В основу работы положены результаты полевых и камеральных исследований, выполненных лично автором или с его непосредственным участием, проводившихся в 2007–2012 г. на территории перевальной части Северного Сихотэ-Алиня. Кроме того, для обобщения привлечены материалы по инженерно-геологическому изучению территории в рамках выполненных

ранее научно-производственных работ лабораторией ДВГУПС под руководством профессора С.В. Квашука, а также данные отчетов научно-исследовательских тем и фондовые материалы. Основные положения диссертации докладывались на международных и региональных конференциях. Автор являлся победителем XVII краевого конкурса молодых ученых и аспирантов по направлению Науки о Жизни и Земле (Хабаровск, 2012).

Оформление диссертационной работы и автореферата

Оформление диссертационной работы и автореферата выполнено на хорошем уровне. В них рационально сочетаются объем текста, таблиц и рисунков. Материал исследования представлен ясным и понятным языком, работа хорошо структурирована и достаточно иллюстрирована картами, рисунками, таблицами, графиками, схемами.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

При рассмотрении диссертационной работы возникло несколько вопросов и замечаний:

1. В первой главе, на фоне анализа вклада отечественных авторов в разработку теоретических основ по исследованию геологической среды не хватает обзора зарубежной литературы, касающейся детального изучения ЭГП на локальном и детальном уровнях.

2. Во второй главе, в разделе 2.1. «Климатические условия...» и 2.4. «Речная сеть и подземные воды» отсутствуют ссылки на использованную литературу. По тексту понятно, что это заимствованный из опубликованных источников материал, приводятся количественные данные различных параметров.

3. В разделе 2.2. «Геолого-геоморфологическая характеристика территории» приведен фрагмент геологической карты (Васькин А.Ф. и др. 2004г). Карта и условные обозначения к ней плохо читаемы. И далее в работе, в Главе 3, в разделах «Анализ причин и условий обвальной опасности....» для каждого участка приведена выкопировка из этой карты. Неудачно выбран и вариант иллюстрации, не определен масштаб. Фрагменты карты плохо читаемы, следовало бы адаптировать карту для каждого участка исследований. Не указаны границы участка или пикетаж, на который в тексте дана ссылка. Из такой иллюстрации трудно понять о каких литологических разностях идет речь и получить точное представление о геологии участка.

4. Раздел 2.4. «Речная сеть....» написан очень детально. В разделе хорошо изложена ситуация по гидрологии района, в части многоуровневой классификации рельефа (речная сеть I-III порядка). Указано, что в районе все реки по характеру течения относятся к горным водотокам с V-образным профилем долин и не выработанным профилем равновесия. Преобладают эрозионно-денудационные процессы. В 3 главе дается характеристика основных ЭГП. Возникает вопрос, селявые процессы на данной территории не проявляются? Горный рельеф, развитие осыпей и обвалов формируют

предрасположенность геологической среды к потенциальной возможности формирования селевого процесса в период паводков, это природное явление не фиксировалось на территории региона ранее? Следовало бы включить информацию об этом явлении в раздел 2.5. «Закономерности распространения и характеристика ЭГП».

5. В разделе «Результаты и выводы» главы 2 говорится о распространении гравитационных процессов, так же о заболачивании и широком распространении глинистых мерзлых пород. В самой главе отсутствует информация о криогенных условиях района исследований - присутствии многолетнемерзлых грунтов, мощности сезонного промерзания – протаивания. Криогенный фактор оказывает существенное влияние на особенности развития склоновых процессов, глубину проникновения агентов выветривания и формирования современных кор выветривания.

6. В работе приводятся два близких показателя, отражающих дезинтеграцию горных пород – скорость выветривания и скорость денудации. Как согласуются эти два показателя для одних и тех же горных пород в условиях исследуемого региона?

В автореферате допущена ошибка в части количественной характеристики скорости денудации андезитов и алевролитов. В работе, в таблице 3.6. приведены следующие значения скорости денудации ($\text{м}^3/\text{мес}$): андезиты – 1,07; алевролиты – 32,02.

7. Отсутствует ссылка на Приложение 1 и есть некоторая путаница в местах отбора проб, они не согласуются с номерами описываемых участков исследований. Логично предположить, что это Приложение дополнительно аргументирует первое защищаемое положение, дополняя его в части снижения прочностных свойств горных пород и развития опасных геологических процессов.

8. В главе 5 представлена типизация обвалоопасных участков перевальной части железнодорожной линии. Далее приводится районирование линии по степени опасности. Не понятно какие критерии положены в основу районирования, почему по линии трассы есть пропуски, рисунок 5.1. это схема или карта? Следует продолжить работу по районированию территории с построением карт проявления опасных процессов и риска деформаций линейного сооружения, что повысит практическую значимость и усилит рекомендации для эксплуатационных структур железной дороги.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

В целом работа оставляет позитивное впечатление, это добротное инженерно-геологическое исследование. Автореферат П.А. Язвенко соответствует содержанию диссертационной работы. По теме диссертации автором опубликовано 16 работ, в том числе две статьи в научных журналах из перечня ВАК. Результаты выполненных в работе исследований апробированные на многих международных и региональных

конференциях и отличаются новизной, практической значимостью. Защищаемые положения, выводы и заключения научно обоснованы.

Высказанные замечания и вопросы не уменьшают значимость диссертационной работы. Оппонент надеется, что на поставленные в отзыве вопросы и замечания диссертант даст исчерпывающие ответы на защите своей работы, а предложенные рекомендации учтет в дальнейших научных исследованиях.

Таким образом, диссертационное исследование Полины Александровны Язвенко на тему «Опасные экзогенные геологические процессы Северного Сихотэ-Алиня и прогноз их интенсивности при транспортном освоении территории (на примере жд линии Комсомольск - Советская Гавань)», является законченной научно-квалификационной работой и отвечает требованиям «Положения о порядке присвоения ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842, а ее автор - Полина Александровна Язвенко, заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Официальный оппонент,
заведующая лабораторией инженерной геологии и геоэкологии
ФГБУН Института земной коры СО РАН
кандидат геолого-минералогических наук
доцент по специальности


Елена Александровна Козырева

Подпись заверяю:
Ученый секретарь
ФГБУН Института земной коры СО РАН
кандидат геолого-минералогических наук


Раиса Петровна Дорофеева

664033 г.Иркутск
ул. Лермонтова, 128
ФГБУН ИЗК СО РАН
kozireva@crust.irk.ru
31.12.2015г.

