

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени кандидата географических наук
Михалева Михаила Викторовича
на тему: «Снежные полигоны как объекты негативного воздействия на компоненты
окружающей среды»
по специальности 25.00.36 – «Геоэкология» (науки о Земле)

Актуальность диссертационного исследования М.В. Михалева определяется недостаточной изученностью различных видов воздействия полигонов для складирования снега, собранного в пределах населенных пунктов, на почвы и воды в местах складирования и в конечном счете на жизнедеятельность и здоровье людей, проживающих в таких населенных пунктах. Особенно это актуально для районов с обильными снегопадами, метелями, где требуется регулярная уборка снежных наносов и по сути существенного искусственного перераспределения снежных масс на освоенной людьми территории. Поскольку качество окружающей среды в результате такого перераспределения меняется разнонаправленно, то необходима специальная геоэкологическая оценка в первую очередь мест складирования снега, убранного в целях улучшения качества городской среды, и территорий вокруг них.

Диссертация общим объёмом 130 страниц состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы из 132 наименований, из которых 41 источник на иностранных языках. В конце работы приводятся четыре табличных приложения. Текст работы изложен на 109-и страницах и включает 43 рисунка и 18 таблиц.

Объектом исследования автор диссертации выбрал полигоны для складирования снега, собранного в пределах г. Южно-Сахалинска, и прилегающие к этим полигонам территории (с. 4).

Предмет исследования – негативное воздействие, оказываемое снежными полигонами на компоненты окружающей среды (с. 4).

Цель работы – определить влияние снежных полигонов на поверхностные воды и почвы.

Задачи исследования (с. 4).

1. Установить места размещения снежных полигонов на территории о. Сахалин, динамику их морфометрических характеристик с применением современных дистанционных методов зондирования.

2. Оценить возможность перелетовывания снега, складированного на снежных полигонах в условиях южного Сахалина и определить скорость таяния.

3. Определить концентрации загрязняющих веществ в талых водах со снежных полигонов и оценить уровень загрязнения водных объектов и почв (почвогрунтов), находящихся в зоне воздействия снежных полигонов.

Впервые снежный полигон исследован как природно-антропогенный объект – объект, созданный человеком и при этом приобретающий собственные нивально-гляциальные и физико-химические свойства и характеризующийся специфическими процессами. Для данного региона впервые оценена степень и изучены виды

негативного воздействия снежных полигонов на прилегающую территорию, измерены концентрации поллютантов в талых водах, стекающих с данных полигонов и просачивающихся в почву, выполнен расчет скорости таяния складированных снежных отвалов, построена динамическая модель снежного полигона. Впервые для измерения морфометрических характеристик снежных полигонов применялись фотосъемки с помощью БПЛА, что позволяло оперативно и достаточно эффективно отслеживать динамику таяния снега на полигонах.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что были установлены геоэкологические и инженерно-геологические последствия, возникающие в местах складирования снега, вывозимого с территории городской застройки; полученные данные тепловизионной съемки позволяют построить тепловые поля снежных полигонов и оценить тепловое загрязнение окружающей среды; были получены данные о содержании загрязнителей, поступающих в воду и почву при таянии снежных полигонов; также было определено направление и интенсивность миграции загрязняющих веществ от конкретных снежных полигонов с учетом специфики мест их размещения.

Защищаемые положения (с. 8):

1. Установлено, что «снежный полигон» – это природно-антропогенный объект с особыми нивально-гляциальными и физико-химическими условиями существования, потенциально оказывающий негативное воздействие на компоненты окружающей среды.

В процессе функционирования «снежных полигонов» возможно развитие негативных инженерно-геологических (затопление, эрозия, суффозия, морозное пучение и др.), геоэкологических (загрязнение компонентов окружающей среды) и микроклиматических (выхолаживание прилегающих территорий талыми водами с полигонов, понижение альбедо и увеличение температуры на поверхности полигона за счет вытаивания мусорного слоя) последствий.

2. Доказана возможность существования снежных полигонов, способных перелетовывать в условиях муссонного климата южного Сахалина на абсолютных высотах до 50 м. Произведен расчет скорости таяния снежных полигонов.

3. В течение теплого периода года снежные полигоны выделяют в окружающую среду загрязняющие вещества, концентрации которых в талых водах превышают фон и ПДК. Установлено накопление загрязняющих веществ в почве в концентрациях, превышающих фон и ОДК.

Результаты диссертационной работы докладывались на десяти конференциях, симпозиумах, совещаниях, из которых два мероприятия имели региональный характер, три – всероссийский, пять – международный (одно из них – за рубежом).

Основные положения диссертации нашли отражение в 15-и публикациях, в числе которых – *пять статей* в рецензируемых научных изданиях из списка, рекомендованного ВАК (в двух из пяти статей М.В. Михалев был первым соавтором).

Неоспоримым достоинством диссертационной работы М.В. Михалева

является эффективным комбинирование дистанционных (аэрофото- и тепловизионные съемки) и наземных (полевых и лабораторно-аналитических) методов исследования снежных полигонов, создаваемых на территории о. Сахалин.

Работа выполнена на основе авторских 10-летних полевых наблюдений на территории о. Сахалин. С 2018 по 2020 гг. диссертант проводил ежемесячный мониторинг морфометрических характеристик снежных полигонов с применением дистанционных методов зондирования, а также отбирал пробы снега, талых вод, грунтов для их дальнейшего химического анализа. В период 2012-2020 гг. им обследованы 13 полигонов в 11 населенных пунктах о. Сахалин и эпизодически отобрано 169 проб: 28 – снега, 42 – почв и грунта, 99 – талых вод. Пробы анализировались на химический состав, включая элементный состав и содержание ряда соединений, в лаборатории аналитической химии Дальневосточного геологического института (ДВГИ) ДВО РАН, ФГБУ ГЦАС «Сахалинский», ЦКП Института земной коры СО РАН, а также в Сахалинском филиале ДВГИ ДВО РАН с помощью полевой лаборатории для определения показателей качества воды «НКВ».

М.В. Михалев проанализировал опыт эксплуатации снежных полигонов в России и сведения о складировании снега на территории Сахалинской области, дал оценку методов удаления и складирования избыточного снега и проблем, связанных с этим, в населенных пунктах за рубежом и в ряде российских регионов. Применительно к г. Южно-Сахалинску автором дана характеристика негативного воздействия снежных полигонов на почвы и растительные сообщества территорий, отведенных для снежных отвалов, и прилегающих: многолетнее подтопление, переувлажнение и выхолаживание данных территорий привело к смене типов почв и растительности.

Автор приводит также критический анализ федерального законодательства в сфере обращения и утилизации снежных масс в пределах населенных пунктов. Делается вывод о том, что обустройство снежных полигонов в России законодательно не урегулировано и отнесено к компетенции органов местного самоуправления.

Для исследования пространственных закономерностей формирования снежного покрова на о. Сахалин М.В. Михалев подробно охарактеризовал физико-географические условия и размещение населения на территории острова. Им дана исчерпывающая геоморфологическая, климатическая характеристика, показаны особенности организации метеорологических наблюдений на острове, а также сильная неоднородность климата, связанная с формой и положением острова относительно средних траекторий движения влагонесущих воздушных масс. В связи с этим количество снегообразующих осадков, дней с осадками и суточных максимумов осадков существенно (в 1,5–2 раза) уменьшается с юга на север острова. Снежный покров формируется здесь очень неравномерно в зависимости от устойчивых факторов гидрометеорологической доступности: так, на подветренной стороне горных склонов образуются снежные наносы высотой до 8 м, а с

наветренной стороны высота снежного покрова обычно не превышает 1 м. Средняя высота снежного покрова к середине марта на наиболее населенных равнинных участках юга острова изменяется в пределах 0,8–1,6 м, наибольшая достигает 2,4 м.

В диссертации (Глава 3) приведён исчерпывающий анализ температурного режима и специфики снеготаяния в городских условиях с оценкой динамики морфометрических характеристик искусственных снежных отвалов. Автор подробно изложил методику прямых наблюдений за температурой снежной толщи с помощью регистрирующих термокос и методику применения тепловизорной съемки поверхности снежных отвалов для исследования их тепловых свойств и контроля начала снеготаяния. Детальные данные о распределении температуры в снежной толще и ее динамике позволили уловить начало снеготаяния и процессы фазовых переходов, происходящие в снежной толще. Систематические измерения морфометрии снежных отвалов осуществлялись с помощью БПЛА. Полученные снимки обрабатывались, строились 2D- и 3D- модели полигонов.

М.В. Михалевым выполнен расчет средней величины объема таяния снежных полигонов по трём эмпирическим формулам – региональным модификациям формулы Кренке-Ходакова. Сделан вывод о возможности применения формул, предложенных для ледников Средней Азии и Северо-востока России, к оценкам объемов талых вод от снежных отвалов в отдельные годы.

Отдельные главы диссертации посвящены оценке химического загрязнения городской среды по результатам мониторинга снега и талых вод (глава 4) и по результатам мониторинга почвогрунтов (глава 5) в пределах городской застройки и на снежных полигонах. Отбор проб снега в городе автор проводил в течение двух зимних сезонов (2018/19 и 2019/20 гг.) вдоль транспортных магистралей г. Южно-Сахалинска в сочетании с комплексом снегомерных и стратиграфических работ по квазирегулярной сетке с учетом розы ветров за период от начала залегания слоя снега до даты отбора. В пробах определены содержания и скорости депонирования взвешенных веществ и – для сезона 2019/20 гг. – содержания некоторых загрязняющих веществ. Оценены вероятные источники загрязнения снежного покрова города. Выявлено многократное превышение ПДК в талых водах снежных полигонов для целого ряда микроэлементов и основных ионов, при этом выявлено сильное повышение содержания Fe и Mn, как и многих ЗВ, в талых водах к концу лета, что может быть связано с вымыванием дождями этих веществ из грунта, в который талые воды просачиваются. Многократно превышающие ПДК содержания в талых водах ионов натрия и хлора объясняются широким применением поваренной соли в качестве снегоплавильного реагента. Сделан вывод о концентрировании ЗВ, содержащихся в ненарушенном снежном покрове города, при складировании его на полигонах. Помимо коэффициентов концентрации отдельных элементов в почве, автором произведен расчет суммарного показателя загрязнения, отражающий степень полиэлементной токсикации почв; пространственное распределение этого показателя характеризует направления миграции ЗВ.

В последней главе М.В. Михалев приводит расчет стоимости вреда,

причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды в результате загрязнения рассеянными металлами. Расчет по данным отбора 42 проб почвы в 2013, 2017 и 2018 гг. показал суммарный ущерб от эксплуатации двух снежных полигонов Южно-Сахалинска, превышающий 600 млн руб.

В заключительной части диссертации автором сформулированы три вывода, отражающих основные результаты данного исследования.

Ряд замечаний и вопросов по существу и оформлению диссертационного исследования изложены ниже.

1. Небольшой раздел «Степень разработанности», посвященный краткому обзору результатов исследований по теме диссертации (с. 4–5), по-видимому, логичнее было поместить в первую главу (раздел 1.1) с соответствующим расширением названия раздела и / или в раздел 1.3.

2. Не отчетливо обозначен принцип (критерии) выбора объекта. Из раздела 1.2 следует, что два снежных полигона в Южно-Сахалинске выбраны исходя из их объемов. Тогда нужно более развернуто это пояснить, а также показать, насколько результаты, полученные на наиболее крупных полигонах, можно применить для случаев полигонов меньших объемов.

3. Поскольку защищаемое положение – утверждение, которое нужно доказывать в диссертации, то в данной работе формулировка второго защищаемого положения типа «доказано то-то и то-то» представляется тавтологичным и требует перефразировки. В этом же положении для его конкретизации нужно было бы указать диапазон величин скорости снеготаяния на полигонах.

4. Изменение внешнего вида снежных полигонов отчетливее прослеживается при фотосъемке с одной и той же точки, поэтому фото, помещенные на рис. 1.10 (с. 23), в этом плане недостаточно информативны.

5. Автор не приводит оценок исходной (до таяния) общей доли нерастворимых загрязнителей (ТБО) в снежных отвалах, при этом анализ взвешенного вещества в пробах снега в 2020-м году проводился.

6. На рисунке 1.8 (с. 19) графически показана межгодовая динамика территории полигона «Южный», где разными цветами обозначена динамика одного и того же периода 2010–2011 гг. Необходимо этот момент пояснить.

7. На рисунках 3.6 (с. 64) и 3.7 (с. 65) не приведены отдельно обозначения цветовой гаммы. В целом рисунки весьма трудно читаются из-за их малого размера.

8. Водозапас – характеристика облаков, для почв и снежного покрова применяется понятие «влагозапас» (с. 62).

9. Желателен более развернутый анализ ошибок в определении высоты снежного полигона по отношению к результатам измерений *in situ* (с. 66–67).

10. Не приведены обозначения характеристик в формуле Кренке-Ходакова (с. 72).

11. В разные годы некоторые одни и те же химические элементы в пробах определялись в различных лабораториях и различными методами (с. 7). Нет оценки

того, насколько сопоставимы такие неоднородные результаты между собой.

12. В таблице 4.6 (с. 92–93) в ячейках 6 встречается значение «увеличилась в 1,0 раз» и 3 раза – значение «уменьшилась в 1,0», что вводит в некоторое заблуждение читателя. Понятно, что такие значения – результат округления при расчетах, но, очевидно, имеет смысл вместо таких значений ввести третью градацию изменения концентрации ЗВ – «не изменилась».

В тексте работы также имеются грамматические ошибки (у автора часты конфликты с запятыми, встречаются ошибки в формулах химических соединений), опечатки, а также технические (карта на рис. 1.7 не включает обследованные автором населенные пункты с. Горнозаводск, о. Сахалин, и пос. Южно-Курильск, о. Кунашир) и терминологические неточности (типа «степень разработанности» (вместо «степень изученности»), «равнина пересекается... речной сетью», «резкая... амплитуда», «вводные данные» и проч.).

Необходимо подчеркнуть, что приведенные выше замечания не снижают значимости данного диссертационного исследования, а также научной и прикладной ценности полученных результатов, в том числе и в смежных областях географии, гидрологии и экологии. Научная новизна и достоверность результатов не вызывает сомнений. Защищаемые положения, выдвинутые для защиты, убедительно доказаны на оригинальных данных, полученных в результате собственных наблюдений автора.

Диссертация М.В. Михалева является самостоятельным законченным исследованием и отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле). Цель работы, поставленные задачи и защищаемые положения в тексте диссертации и автореферате идентичны. Структура автореферата отражает структуру самой диссертации.

Таким образом, соискатель Михалев Михаил Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).

Официальный оппонент:

доктор географических наук

главный научный сотрудник, руководитель лаборатории гидрологии и климатологии
Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Тихоокеанский
институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук»

ШАМОВ Владимир Владимирович

Подпись *Шамов В. В.*
Удостоверяю *Ш*
Зав. отделом кадров
Парасенко В. Г. 02.06.2021

Контактные данные:



тел.: 7(924)5256805 (моб.), E-mail: vlshamov@yandex.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле)

Адрес места работы:

690041, Россия, г. Владивосток, ул. Радио, д. 7,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук»,
лаборатория гидрологии и климатологии

Тел.: 7(423)2312857 (лаборатория), 7(423)2320672 (приёмная ТИГ ДВО РАН);

E-mail: geogr@tigdvo.ru

Я, Шамов Владимир Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

