

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ХАБАРОВСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ХФИЦ ДВО РАН)**

**Институт водных и экологических проблем  
Дальневосточного отделения Российской академии наук  
(ИВЭП ДВО РАН)**

**KNABAROVSK FEDERAL RESEARCH CENTER  
OF THE FAR EASTERN BRANCH OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
(KHFRC FEB RAS)**

**Institute of Water and Ecology Problems  
of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences  
(IWEF FEB RAS)**

680000 г. Хабаровск  
ул. Дикопольцева, 56  
тел.: (4212) 22-75-73, 32-57-55  
факс: (4212) 32-57-55

56, Dikopoltsev St.,  
Khabarovsk, 680000, Russia  
tel.: (4212) 22-75-73, 32-57-55  
fax.: (4212) 32-57-55  
E-mail: [ivep@ivep.as.khb.ru](mailto:ivep@ivep.as.khb.ru)

№16151-02-231  
от 01.06.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки Хабаровского Феде-  
рального исследовательского центра Дальневосточного  
отделения Российской академии наук, чл.-корр. РАН,  
д.т.н., профессор И.Ю. Рассказов



01 июня 2021 г.

**Отзыв**

**ведущей организации**

на диссертационную работу **МИХАЛЕВА Михаила Викторовича**  
«Снежные полигоны как объекты негативного воздействия на  
компоненты окружающей среды», представленную на соискание  
ученой степени кандидата географических наук по специальности  
**25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле)**

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Дальневосточном геологическом институте Дальневосточного отделения Российской академии наук и посвящена оценке негативного воздействия снежных полигонов на окружающую среду (почвы, талые воды). Исследования, проводимые по теме диссертации, в целом немногочисленны, а для территории о. Сахалин с длительностью зимнего, преимущественно высокоснежного периода проводятся впервые. Актуальность темы диссертации Михалева М.В. не вызывает сомнений.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, 43 рисунков и 18 таблиц. Список использованной литературы насчитывает 132 источника, в том числе 41 на иностранном языке.

Однако актуальность темы исследования, изложенная в диссертации, отличается от текста, представленного в автореферате. Так, в диссертации на стр. 3 (первый абзац): "...



оказывает значительное влияние на экономическую деятельность”, а автореферате: “...влияние на хозяйственную деятельность человека”. Далее в диссертации изложено: “На территории этих городов эксплуатация снежных полигонов привела к активизации экзогенных геодинамических процессов (подтопление, суффозия, эрозия) в пределах территорий промышленных зон и жилой застройки, загрязнению водных объектов и почв, деградации растительных сообществ”. В автореферате: “На территории этих городов эксплуатация снежных полигонов привела к подтоплению территорий и жилой застройки, загрязнению водных объектов и почв”. Вероятно, были внесены правки в автореферат, которые забыли внести в рукопись диссертации. *Отсутствуют литературные ссылки (стр. 3) на международный и российский опыт утилизации снега и его воздействия на окружающую среду. В ссылке на “Федеральный закон № 7 «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002” (стр. 4) отсутствуют указания главы и статьи Федерального закона (ФЗ). Ссылка написана некорректно. Существует новая редакция ФЗ от 09.03.2021. Заключительное предложение: «В работе установлено негативное воздействие полигонов...» не имеет отношения к актуальности темы исследования, а скорее к выводам.*

Цель работы: “Определить влияние снежных полигонов на поверхностные воды, почвы”. *Непонятно, о каких поверхностных водах и почвах идет речь, тем более что в работе были исследованы снег, талые воды, грунты и почво-грунты.*

Защищаемые положения в основном сформулированы конкретно и достаточно аргументированы. *Однако в первом защищаемом положении вторая его часть изложена без достаточного обоснования. Возможность проявления указанных автором процессов не обоснована конкретными примерами.*

*В диссертационной работе и автореферате отсутствует пункт соответствия области исследования паспорту специальности ВАК.*

Научная новизна не вызывает сомнения. Заслуженой автором является рассмотрение снежного полигона как природно-антропогенного объекта с акцентом на выявление и характеристику именно негативных воздействий на компоненты природной среды. Новизной следует считать также выявление динамики концентраций поллютантов в талых водах по двум годам исследования, расчете скорости таяния снега с применением современного тепловизионного зондирования полигона и построения динамической модели снежного полигона. *В научной новизне говорится о воздействии снежных полигонов на “водные объекты”. Что диссертант подразумевает под “водными объектами”?*

В работе не полностью представлена информация о теоретической и практической значимости проведенного исследования, не ясно где же могут быть применены, полученные диссертантом результаты.

Степень достоверности результатов в целом подтверждается достаточной выборкой проб – 169, хотя количество проб сильно различалось по годам. *Выборка для элементного и химического анализов снега исследуемых полигонов не является репрезентативной (три пробы в 2012 г. снега). Отсутствует сопряженность анализа снег – талая вода, так как исследования проводились в разные годы при разных метеорологических условиях.*

В первой главе приводится анализ способов обращения со снегом, аккумулирующимся на урбанизированных территориях в России и в мире, а также проблем, возникающих при его складировании. По тематике исследования проведены анализ литературных источников и федерального законодательства в сфере обращения и утилизации снежных масс.

Представлены альтернативные варианты обращения со снегом (складирование снега на ледяную поверхность водных объектов, применение реагентов для стаивания снега, использование снегоплавильных установок). Применительно к территории г. Южно-Сахалинска проведен анализ существующих снегоплавильных установок,



показавший их малую эффективность. Основным способом обращения со снегом на территории г. Южно-Сахалинска является складирование снежной массы на специально отведенных площадках (снежных полигонах). Описаны негативные последствия эксплуатации данных снежных полигонов, таких как подмыв полотна автодороги, тальми водами, заболачивание территории и др. На территориях размещения снежных полигонов уничтожается древесная растительность, травянистая растительность меняется в сторону более гидрофильных видов.

Автором собраны сведения о снежных полигонах, размещенных на территории о. Сахалин, позволившие ему составить карту-схему размещения снежных полигонов на территории острова, отражающую средние объемы ежегодно складированного на полигонах снега. Приведены абсолютные высоты снежных полигонов и занимаемые площади на 2010 г. (момент их создания) и 2020 г. *К сожалению, автор не указывает на основе, каких данных (фондовых материалов) получены объемы складированного снега.* В данной главе автор выделяет два («Северный» и «Южный») наиболее крупных снежных полигона о. Сахалин, расположенных на территории г. Южно-Сахалинска в качестве основных объектов своего исследования. *Однако имеются неточности в изложении. Так, в диссертационной работе (стр. 18) говорится о существовании 13 снежных полигонов о. Сахалин со ссылкой на рисунок 1.7. (стр. 18), но на этом же рисунке их 11.*

*Также хотелось бы получить у автора разъяснение по поводу складирования снега на ледовой поверхности водных объектов, которое российским законодательством (Водный кодекс РФ. 28, статья 65) запрещено. Некорректна фраза (стр. 28) по поводу складирования снега на поверхности водных объектов: “Плюсом данного способа обращения со снежно-ледовой массой является экономия территории городской застройки”, а в качестве примера приводится г. Санкт-Петербург, где снег с урбанизированной территории сбрасывается в каналы.*

Во второй главе описан метеорологический режим и условия формирования снежного покрова о. Сахалина. Установлено, что существенное воздействие на характер и объем снегонакопления оказывают местные физико-географические условия. Основное влияние на образование и формирование снежного покрова оказывает циклоническая деятельность с сильными метелями и обильными осадками с преобладанием ветров северного, северо-западного направлений. Наибольшее количество осадков приходится на декабрь – январь, а максимальная величина снегозапасов отмечается в марте. Разрушение устойчивого снежного покрова начинается поздно – с первой декады апреля до конца мая, но в северных и центральных районах снегопады отмечаются иногда в мае. Далее автор справедливо резюмирует, что значительный объем снега, выпавший в черте населенных мест о. Сахалин, требует оперативной расчистки территорий и его утилизации.

*Однако представленные метеорологические параметры преимущественно состоят из данных, полученных в конце прошлого века. В частности, залегание снежного покрова описано по работе по данным Д.Ф. Лазаревой (1975).*

В третьей главе рассмотрен температурный режим снежных полигонов территории г. Южно-Сахалинска и особенности их снеготаяния с использованием метода тепловизионного наблюдения (Testo 871) и современного программного комплекса (GoldenSoftwareSurfer 15). *Площадки (А, Б и В), на которых были размещены термокосы (гл. 3.1) не представлены на карте, что затрудняет восприятие изложенного материала.*

В работе показана динамика изменения морфометрических характеристик снежных полигонов по данным аэрофотосъемки с использованием беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Полученные данные об изменении температуры тел снежных полигонов, позволили диссертанту спрогнозировать периоды его таяния и основные направления стока с них. Впервые для снежных полигонов построены карты тепловых полей и проведен расчет удельного таяния снежника. Объем снего-ледовой массы, морфометрические характеристики снежных полигонов позволили установить, что складирование снега собранного с территории города способствует формированию



антропогенных снежников-перелетков на абсолютных высотах до 50 м в условиях южного Сахалина.

Впервые для снежных полигонов (на примере полигона «Северный») построены карты тепловых полей и проведен расчет удельного таяния, который показал хорошую корреляцию при использовании региональным формул (эмпирических коэффициентов), полученных для Средней Азии (ледник Абрамова), северо-востока России и несоответствие Камчатки (показатели завышены в два раза). *Однако расчетные региональные эмпирические коэффициенты в работе не представлены, отсутствует литературная ссылка на формулу Кренке-Ходакова.* Впервые диссертантом установлено, что расчетные величины таяния имеют значения, близкие к фактическим значениям только при массе снежного полигона к началу периода таяния более 250 тыс. т. Применение систем мониторинга температуры снежной толщи позволяет в режиме реального времени отслеживать участки активной водоотдачи и возможности подтопления территорий.

В главе четыре по результатам химического анализа депонирующих сред приводится оценка загрязнения снежного покрова территории города, уплотненного и неуплотненного снега снежного полигона «Южный» и талых вод с двух полигонов. Представлены данные по химическому составу снежного покрова территории города за 2018–2019 г. (малоснежный) и 2019–2020 г. (высокоснежный) с привязкой к транспортным магистралям. Оценка степени загрязнения снежного покрова дана по отношению к показателям ПДК<sub>рх</sub>.

Автором рассчитаны скорости аккумуляции взвешенных веществ в снежном покрове в малоснежный и высокоснежный годы, которые изменялись в диапазонах: 2,3–85,5 и 12,0–79,1 в  $\text{мг/м}^2 \cdot \text{сут}^{-1}$  соответственно. В 2020 г. рассчитаны параметры скорости выпадения растворимых минеральных веществ на территорию города, в частности сульфат-ионов (3,0–5,5), хлорид-ионов (5,5–18,5), ионов кальция (1,2–3,9), натрия (5,2–35,7) и ионов цинка (0,000–0,026) в  $\text{мг/м}^2 \cdot \text{сут}^{-1}$ .

В работе оценен химический состав снега с полигона «Южный» и талых вод с двух полигонов. Обнаружено превышение по величине ПДК<sub>рх</sub> для уплотненного снега: Al – 12 раз, Fe – 8, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> и Br<sup>-</sup> – 5, Mn – 5, Zn – 1. Автор делает вывод о том, что в процессе складирования снега на полигонах происходит увеличение концентрации загрязняющих веществ в единице объема.

Для талых вод с полигонов выявлено превышение ПДК<sub>рх</sub> по Fe – до 3 раз и SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – более чем 2 раза. По содержанию микроэлементов представлены данные в начале и конце активного снеготаяния, превышающие фоновые показатели: В – 270 и 35 раз; V – 317 и 3; U – 202 и 19; As – 133 и 6; Fe – 3 и 13; Mn – 1.1 и 21 раз(а) соответственно. На концентрацию химических элементов в талых водах влияет продолжительность таяния и удаленность точки отбора от снежного полигона. Автор доказывает, что составляющие компоненты противогололедных реагентов, применяемые на дорогах города, привели к значительному увеличению, особенно в начале снеготаяния, содержания в талых водах ионов Cl<sup>-</sup> (до 49 раз), Na<sup>+</sup> (до 47 раз) по сравнению с фоновыми показателями. К концу снеготаяния данные концентрации снижались примерно в 3–4 раза.

*Замечания по главе четыре:*

1. В работе отсутствуют данные по снегосъемке (высота, плотность и др.) по станциям наблюдения.

2. Не понятно как было рассчитано количество выпавшего взвешенного вещества с использованием данных по влагозапасу (стр. 80). Диссертанту стоит обратиться к нормативному документу – [МР 5174-90].

3. Вторичное загрязнение талых вод не подтверждено исследованиями ила дна водоотводящей канавы.

В главе пять проводится оценка накопления загрязняющих веществ (ЗВ) в почвогрунтах на территории размещения снежных полигонов. Установлено, что в результате



таяния снежного покрова на полигонах происходит накопление ЗВ в почво-грунтах, как под телом полигона, так и на прилегающих территориях с превышением фоновых показателей и ОДК. Выявлено превышение фоновой концентрации для грунта полигонов по показателям: Cl<sup>-</sup> – 3 раза; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – 5,5; Na – 11; Ca<sup>2+</sup> – 3,6 раз. Превышение ОДК в почво-грунтах составляло по: Ni – 3,5 раза; As – 4,8; V – 1,1; Cu – 4,0; Zn – 5,2; Pb – 1,8 раз. Расчет суммарного показателя загрязнения (Z<sub>c</sub>) по (СанПиН 4266-87, 2018) территории полигонов достигал 20 («Северный») и – 8,9 («Южный»), что характеризует уровень загрязнения почв как средний и низкий.

Для оценки величины вреда, причиненного почвам в результате загрязнения тяжелыми металлами, автор рассчитал размер данного вреда согласно методике исчисления ущерба, причиненного почвам, как объекту охраны окружающей среды (Утв. Приказом Минприроды России от 08.07.2010 № 238), который составил 603,2 млн руб. При этом сумма строительства снегоплавильной установки в г. Южно-Сахалинск оценивается в 600 млн руб.

Автором работы сделан вывод о том, что снежные полигоны представляют собой опасные для городской среды и населения объекты, в результате функционирования которых накапливаются загрязняющие вещества.

*Замечания по главе пять:*

1. Автор не рассмотрел возможность оценки уровня загрязнения почв по показателю Z<sub>c</sub> на полигонах в соответствии с [МР 5174-90].

Выводы, приведенные в исследовании, соответствуют поставленным задачам.

Содержание и оформление диссертационной работы вызвало ряд вопросов и замечаний (в дополнение к вышеперечисленному).

- 1 Объекты и методы не выделены в отдельную главу, а приводятся по тексту диссертации. Отсутствует единая схема отбора исследуемых проб.
- 2 Отсутствуют как таковые источники загрязнения воздуха г. Южно-Сахалинск.
- 3 Не представлены физико-географические параметры и гидрохимические показатели для реки Сусуя и ее водосбора.
- 4 Отсутствует статистическая обработка результатов анализов.
- 5 Оформление рукописи, списка литература в отдельных случаях не соответствует ГОСТ Р 7.0.11-2011. В частности, параграфы являются продолжением глав, но в диссертации параграфы начинаются с новой страницы и с точкой на конце. Рисунки и таблицы преимущественно приводятся до их упоминания. На рисунках (3.2., стр. 60; 4.9, стр. 91 и др.) отсутствуют подписи осей.
- 6 В списке литературы отсутствуют нормативные документы, по которым проводились физико-химические анализы, а приведенные документы зачастую утратили свою силу.
- 7 В Приложении 1, 2 результаты должны быть представлены до второго знака.
- 8 Нет единого стиля изложения материала. Так, цитируемая литература приводится, то в круглых, то и квадратных скобках. Градусы Цельсия приведены не в соответствии с Международной системой единиц (СИ) (°C).
- 9 Не приведены обоснования проявления таких процессов как суффозия и гумификация.
- 10 Во многих случаях в работе отсутствует расшифровка терминов, аббревиатур и сокращений (при первом их упоминании).
- 11 Отсутствует сравнение полученных данных с литературными данными по другим регионам.
- 12 По тексту имеются **многочисленные** грамматические и орфографические ошибки, приводятся неграмотные формулировки.

Вопросы по главе второй:

1) Влияет ли глобальное потепление климата на продолжительность залегания снежного покрова в регионе?



2) Каково влияние потепления климата на интенсивность циклонической деятельности в регионе?

Апробация диссертационной работы весьма внушительна. Основные положения диссертационного исследования опубликованы в 15 научных работах, из них 5 – в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ.

Результаты исследования доложены (обсуждены) автором на 12 научных симпозиумах, конференциях, семинарах и совещаниях, из которых 7 – международных.

Личный вклад соискателя заключался в отборе проб (снег, талые воды, грунты) с 2012 г. с целью выполнения физико-химических анализов. К сожалению, автор недостаточно полно описал свой личный вклад при выполнении работы, в частности в обосновании темы, определении цели и постановке задач, формулировке защищаемых положений и формулировке выводов. Кроме отбора проб им лично определены морфометрические и тепловизионные характеристики снежных полигонов г. Южно-Сахалинска, по которым построены картосхемы.

Анализ диссертации Михалева М.В. позволяет сделать заключение, что работа выполнена на достаточном уровне и представляет собой самостоятельное завершённое научное исследование, в котором впервые изложено наиболее полное и обоснованное представление об особенностях формирования снежных полигонов и их негативного воздействия на окружающую среду в сложных метеорологических условиях о. Сахалин. Следует отметить, что диссертационная работа М.В. Михалева имеет несомненную теоретическую и практическую значимость. Полученные научные результаты вносят вклад в развитие геоэкологии. При этом высказанные в отзыве замечания не меняют ее общей положительной оценки.

Оформление диссертации соответствует требованиям, предъявляемым к работам, направляемым в печать. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертация Михаила Викторовича Михалева «Снежные полигоны как объекты негативного воздействия на компоненты окружающей среды» выполнена в соответствии с требованиями «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. (ред. 01.10.2018) № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле).

Отзыв доложен и обсужден на заседании лаборатории гидроэкологии и биогеохимии Института водных и экологических проблем ДВО РАН (Протокол № 18 от 01 июня 2021 г.). Присутствовало 8 человек. Проголосовали: «За» – 8, «против» – 0, «воздержались» – 0.

Отзыв подготовили:

Ивашов Петр Васильевич,  
главный научный сотрудник лаборатории гидроэкологии и биогеохимии, доктор геолого-минералогических наук, профессор  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, – обособленное подразделение Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук  
Адрес: 680000 Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56, тел. 84212 227076; эл. почта: iver@iver.as.khb.ru; ХФИЦ ДВО РАН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН

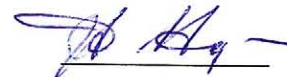




Левшина Светлана Ивановна,  
старший сотрудник лаборатории гидроэкологии и  
биогеохимии, кандидат географических наук  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный  
исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, –  
обособленное подразделение Институт водных и экологических проблем  
Дальневосточного отделения Российской академии наук  
Адрес: 680000 Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56, тел. 84212 227076; эл. почта:  
levshina@iver.as.khb.ru; ХФИЦ ДВО РАН Институт водных и экологических проблем  
ДВО РАН.



Новороцкая Александра Григорьевна,  
младший научный сотрудник лаборатории гидроэкологии и  
биогеохимии, кандидат географических наук  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный  
исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, –  
обособленное подразделение Институт водных и экологических проблем  
Дальневосточного отделения Российской академии наук  
Адрес: 680000 Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56, тел. 84212 227076; эл. почта:  
novag59@mail.ru; ХФИЦ ДВО РАН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН



Я, Ивашов Петр Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в  
документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.

01 июня 2021 года

Подпись Ивашова П.В.  
ЗАВЕРЯЮ  
Гл. специалист отдела кадров



 Дугина О.А.

Я, Левшина Светлана Ивановна, даю согласие на включение своих персональных данных в  
документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.

01 июня 2021 года

Подпись Левшиной С.И.  
ЗАВЕРЯЮ  
Гл. специалист отдела кадров




 Дугина О.А.

Я, Новороцкая Александра Григорьевна, даю согласие на включение своих  
персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и  
дальнейшую их обработку.

01 июня 2021 года

Подпись Новороцкой А.Г.  
ЗАВЕРЯЮ  
Гл. специалист отдела кадров



 Дугина О.А.