

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии
Верхне-Обское бассейновое водное управление
Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области
ОГБУ «Облкомприрода»

ЭКОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Экологическая безопасность территорий (проблемы и пути решения)

Сборник научных трудов

Выпуск 4

Посвящается 25-летию кафедры экологии, природопользования
и экологической инженерии

Издательство
Литературное
бюро

Томск – 2021

УДК 502/504(08)
ББК 28.08я43
Э 400

Редакционная коллегия:
А.М. Адам, Н.И. Лаптев, Н.Л. Яблочкина, Н.Н. Ильинских, М.В. Олонова

Э 400

Экология и управление природопользованием. Экологическая безопасность территорий (проблемы и пути решения): сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Томск, 27 ноября 2020 г.; под ред. А.М. Адама. Вып. 4. – Томск: Литературное бюро, 2021. – 114 с.

ISBN 978-5-6044280-2-3

Данный сборник – итог работы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, проведенной кафедрой экологии, природопользования и экологической инженерии. Тема конференции – «Экологическая безопасность территорий (проблемы и пути решения)», посвященной 25-летию кафедры экологии, природопользования и экологической инженерии.

В сборнике рассматриваются актуальные вопросы управления природопользованием и устойчивого развития в связи с внедрением системы наилучших доступных технологий, сохранения биоразнообразия, энергоэффективности и энергосбережения, непрерывного экологического образования. Представлены научные разработки ученых, специалистов-практиков, аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов.

Для научных учреждений, органов исполнительной власти, сотрудников природоохранных организаций, преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, общеобразовательных школ, дошкольного образования.

Информация об опубликованных статьях представлена в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору № 409-02/2017К от 20.02.2017 г.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте: kafedra1.green.tsu.ru

УДК 502/504(08)
ББК 28.08я43

ISBN 978-5-6044280-2-3

© Кафедра экологии, природопользования
и экологической инженерии, 2021

горения. Сущность метода заключается в закачке воздуха или кислорода в пласт, нагреве флюида, снижении его вязкости и вытеснении продуктами сгорания. Данный метод совершенствуется и развивается и, благодаря высокой эффективности, используется по сей день [2].

Технология внутривластового горения является наиболее известным и популярным методом теплового воздействия на пласт. Однако данный метод является не совсем экологичным. При внутривластовом горении погибают микроорганизмы, находящиеся в почве и необходимые для экосистемы грунтов (например, сапрофиты). Также при использовании данной технологии грунт насыщается вредными продуктами горения, такими как некоторые металлы и сернистые соединения. Кроме того, загрязняются воды водоносных горизонтов. Согласно некоторым исследованиям [3], следствием внутривластового горения является повышение минерализации грунтовых вод, а также появление в их составе сероводорода, металлов (например, брома), фенольных соединений, а также битумного углерода. Кроме того, тепловые процессы требуют огромных объемов воды.

Одним из методов теплового воздействия на пласт на месторождениях высоковязкой нефти является пульсационная технология. Данная технология подразумевает циклическую закачку в коллектор жидкости, нагретой с помощью высокочастотного индукционного нагревателя. Широкого применения этот метод пока не получил, но можно отметить перспективность данной технологии. Согласно расчетам [4], пульсационное дренирование способствует не только снижению вязкости пластовой нефти за счет ее нагрева, но и служит импульсом для движения нефти к призабойной зоне пласта за счет создания эжекционного эффекта. Данная технология обладает рядом преимуществ, включающих отсутствие конденсации, интенсификацию теплообменных процессов, совместимость с другими технологиями и экологичность.

Что касается Западной Сибири, то месторождения с высоковязкой нефтью в регионе мало изучены. По предварительным оценкам геологические запасы региона составляют 3 млрд т. Среди открытых и разрабатываемых месторождений выделяются Западно-Майское, Фестивальное и Южно-Фестивальное месторождения.

Таким образом, проблема разработки месторождений высоковязких нефтей в последнее время привлекает все больше внимания, учитывая степень выработан-

ности месторождений традиционных запасов и текущие коэффициенты извлечения нефти в России. Основными методами воздействия на пласт на месторождениях высоковязкой нефти являются преимущественно тепловые МУН, конечным результатом которых, вне зависимости от способа или рабочего агента, является нагрев пластовой нефти для снижения ее вязкости. Такая технология на сегодняшний день является наиболее эффективной и экономически обоснованной. Наиболее распространенной является технология с закачкой нагретого пара или воды. И если учитывать экологическую сторону вопроса, то она не наносит такого вреда почвам, как технологии внутривластового горения или с закачкой полимеров. В связи с увеличением интереса к тепловым методам воздействия на месторождениях высоковязкой нефти встает задача анализа экологических последствий применения рассмотренных технологий. На сегодняшний день этот вопрос мало изучен, но учитывая сложившиеся обстоятельства, в скором времени будет получено более полное представление о влиянии тепловых методов воздействия на окружающую среду.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 18-010-00660 А.

Список литературы

1. Тимонина Н.Н., Пьянков В.В. Ярегское месторождение тяжелой нефти: история разработки и перспективы развития // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2018. № 7. С. 41–48.
2. Российская газета. «Татнефть» взялась за трудноизвлекаемые запасы. URL: <https://rg.ru/2019/04/11/reg-pfo/tatneft-vzialas-za-trudnoizvlekaemye-zapasy-nefti.html> (дата обращения 20.10.2020).
3. Тафеева Е.А. Гигиеническая характеристика окружающей среды и здоровье населения в районах добычи тяжелой нефти и природных битумов: мед. дис. Казань, 1998. URL: <http://medical-diss.com/medicina/gigienicheskaya-harakteristika-okruzhayushey-sredy-i-i-edorovie-naseleniya-v-rayonah-dobychi-tyazheloy-nefti-i-prirodnih-bitumov/> (дата обращения 19.11.2020).
4. Прощекальников Д.В., Кульментьева Е.И., Рамазанов Р.Р., Солодов С.Д., Гурьянов А.И. Математическое моделирование процесса пульсационного дренирования нефтяных скважин для выбора оборудования // Вестник Казанского технологического университета. 2015. № 22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskoe-modelirovanie-protsesta-pulsatsionnogo-drenirovaniya-neftnykh-skvazhin-dlya-vybora-oborudovaniya> (дата обращения 17.11.2020).

Зонирование территории города Томска по степени загрязнения атмосферного воздуха маркерными загрязняющими веществами от автотранспорта

Писарева Т.П., Адам А.М.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия, г. Томск

В статье представлены данные о влиянии автотранспорта на качество атмосферного воздуха г. Томска. Оценка проводилась по данным мониторинга ОГБУ «Облкомприрода».

Ключевые слова: качество атмосферного воздуха, маркерные вещества, автотранспорт, зонирование.

В современном мире из-за постоянного развития технологий и урбанизации происходит постоянный рост количества автомобилей. Так как люди в основном проживают в городах, то вся территория города заполняется транспортом, и вследствие этого образуется зона повышенной концентрации вредных веществ. Некоторые из этих веществ оседают на дорогах, а другие поднимаются в воздух, накапливаясь в атмосфере, и выпадают с осадками. При непосредственной близости автомагистралей к зонам жилой застройки, а также при заполнении автомобилями дворов и проездов жилых массивов происходит рост концентрации загрязняющих веществ в местах проживания людей.

Автомобили, работающие на углеводородном топливе, выделяют вещества, при сгорании которых воздух загрязняется выхлопными газами. Состав выхлопных газов автотранспорта зависит от типа двигателя, режима работы, технического состояния и качества топлива. В настоящее время изучено более 200 компонентов, входящих в состав отработанных газов автотранспорта. По объему наибольший удельный вес имеют оксид углерода (0,5–10%), оксиды азота (до 0,8%), несгоревшие углеводороды (0,2–3,0%), а токсичность отработавших газов обуславливается, главным образом, содержанием окиси углерода и оксидов азота [1].

Уровень загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта зависит также от режима его работы, скорости движения транспорта, интенсивности движения автомобилей, ширины и рельефа улицы, скорости ветра, доли грузового транспорта и автобусов в общем потоке и других факторов.

Так, кроме выхлопных газов в атмосферный воздух попадают твердые частицы, образующиеся при резком торможении автомобиля. В этот момент трение между дорожным покрытием и шинами автомобиля столь велико, что приводит к истиранию колодок, дисков сцепления машин, износу резины (до 1,6 кг/год на один автомобиль) и поверхности дорог [2]. Все это сопровождается выделением в воздух мелких частиц резины и металлов, а также крупниц асфальта. Также этот процесс истирания является причиной плохого качества дорожного покрытия, которое постоянно разрушается из-за больших перепадов температур. Наибольшее количество загрязняющих веществ выбрасывается при разгоне автомобиля, так как в этот момент двигатель потребляет наибольшее количество топлива, а значит в этот момент выбросы выхлопных газов наиболее интенсивны.

Большинство вредных веществ сосредоточено в местах перекрестков и перегонов. На перекрестке выбрасывается наибольшее количество вредных веществ за счет торможения и остановки автотранспорта перед светофором и последующим его разгоном по разрешающему сигналу светофора. Также уровень загрязнения воздуха возрастает в несколько раз, когда в час пик автомобили стоят в пробках.

Кроме того, на увеличение концентрации взвешенных веществ в атмосферный воздух существенно влияет применение в зимние периоды таких антигололедных средств, как песчано-соляная смесь. Так, в г. Томске в 2020–2021 гг. планируется высыпать на дороги 23 тыс. т песчано-соляной смеси, часть ее собирается для вторичного использования. В весенний период песчано-соляная смесь с талыми водами попадает в ливневые ка-

нализации, а значительная часть остается на полотне дорог и примыкающих к ним газонам. В летний период в сухую погоду из-за движения автомобильного транспорта песчаная смесь в виде взвешенных веществ поднимается в приземный слой атмосферного воздуха, что приводит к значительному превышению концентрации взвешенных веществ.

Для комплексной оценки степени загрязнения воздуха используется показатель – индекс загрязнения атмосферы (ИЗАВ). В 2015 г. ИЗАВ составил 5, что является повышенным уровнем загрязнения, в 2020 г. – 3, что является низким показателем загрязнения атмосферного воздуха.

Маркерными веществами для мониторинга атмосферного воздуха являются оксид углерода, диоксид азота, фенол, свинец, формальдегид, бензол, бенз(а)перен, взвешенные вещества.

Состояние атмосферного воздуха г. Томска по маркерным веществам

Бенз(а)пирен является побочным продуктом горения углеводородсодержащих веществ, относится к 1-му классу опасности и является канцерогеном. Концентрация бенз(а)пирена в период 2015–2020 гг. не превышала 0,0005 мг/м³, что является допустимым.

Свинец – отравляющее вещество, накопление которого влияет на целый ряд систем организма и которое особенно вредно для детей младшего возраста. Концентрация свинца за 5 лет не превышала уровня предельно допустимой концентрации (ПДК) (1,0 мг/м³).

Бензол является канцерогеном, его концентрация не превышала 0,02 мг/м³ за данный период (ПДК 0,3 мг/м³).

Формальдегид – бесцветный газ с сильным запахом относится ко 2-му классу опасности. Он может вызывать раздражение кожи, глаз, носа и горла. Высокие уровни воздействия формальдегида также связывают с некоторыми видами рака. Концентрация формальдегида за 5 лет была не больше 0,01 мг/м³ (ПДК 0,05 мг/м³).

Фенол – относится ко 2-му классу опасности и оказывает общетоксическое действие, вызывает нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, раздражающе действует на кожу. Концентрация фенола не превышала 0,004 мг/м³, кроме одной пробы в 2015 г. в районе пл. Ленина (превышение 1,1 ПДК).

Оксид углерода способен создавать дефицит кислорода в тканях тела. Большие дозы оксида углерода могут вызывать в организме физиологические и патологические изменения. Концентрация СО не превышает 2,4 мг/м³ (ПДК 5,0 мг/м³) за весь период исследования.

Диоксид азота – вещество, относимое к 3-му классу опасности, вызывает ряд неблагоприятных респираторных заболеваний. Превышение концентраций NO₂ составило в среднем 1,4 ПДК за 2015 г. В 2020 г. превышения ПДК по NO₂ не отмечалось. Средняя концентрация за последние 5 лет по г. Томску составляет 0,02 мг/м³ (ПДК 0,2 мг/м³).

Взвешенные частицы адсорбируют перечисленные и другие загрязняющие вещества, являются их переносчиками в дыхательные пути человека, накапливаются в них, при этом практически не выводятся из организма. Являются основным загрязнителем г. Томска.

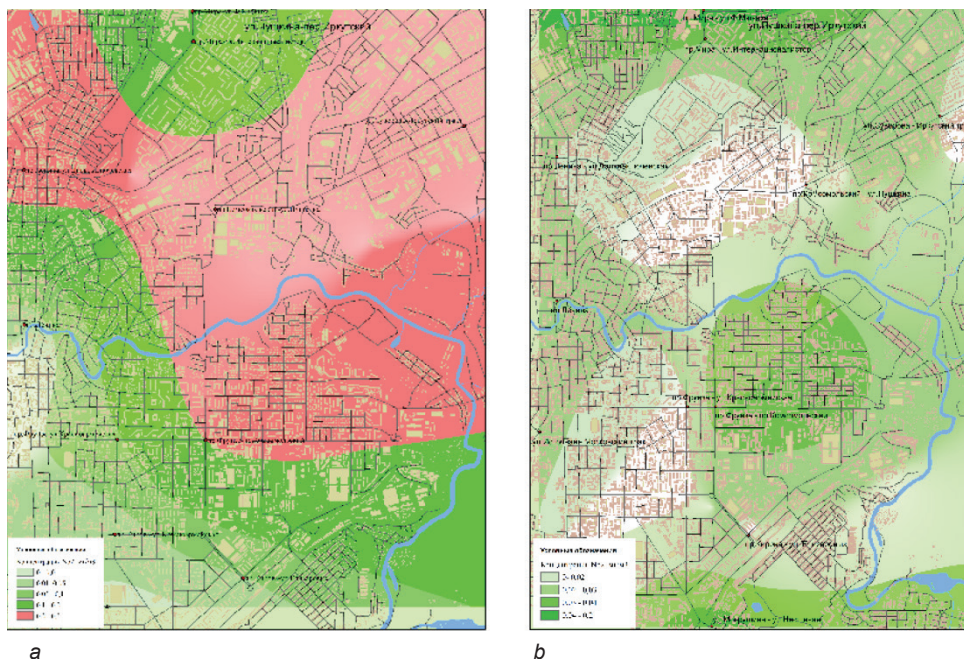


Рис. 1. Концентрация NO_2 в г. Томске: а – 2015 г.; б – 2018 г.

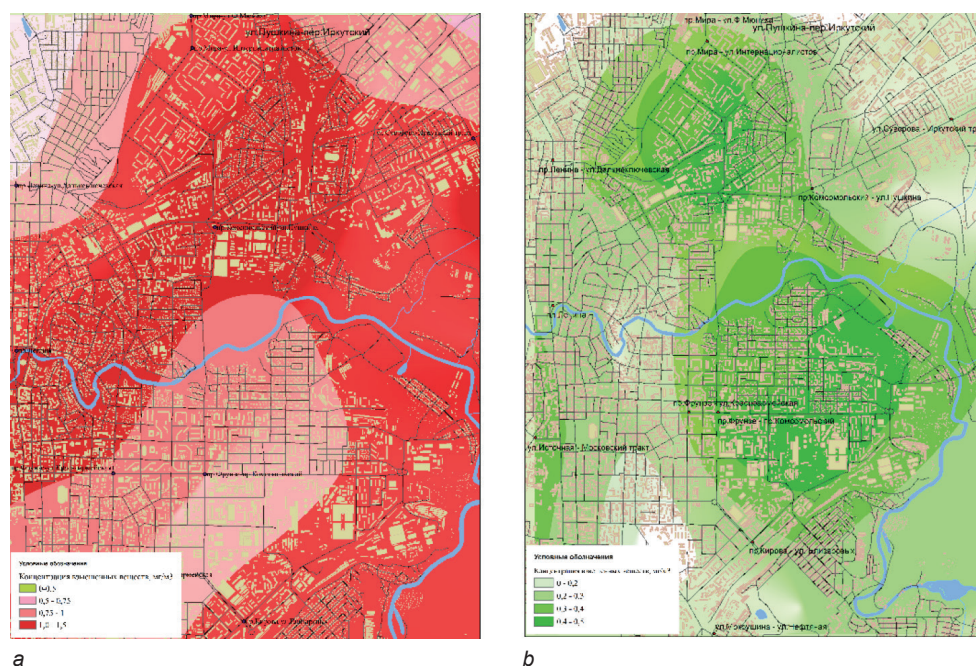


Рис. 2. Концентрация взвешенных веществ в г. Томске: а – 2015 г.; б – 2018 г.

Превышение взвешенных веществ более чем в 2 раза в 2015 г. наблюдалось на перекрестках пр. Кирова – ул. Елизаровых (2,3 ПДК), пр. Комсомольский – ул. Пушкина (2,1 ПДК), ул. Суворова – Иркутский тракт (2,1 ПДК), пл. Ленина (2,9 ПДК), ул. Источная – Московский тракт (2,1 ПДК). На остальных перекрестках города концентрация взвешенных веществ составляла 1–2 ПДК.

Такие мероприятия, как полив улиц летом, своевременный вывоз песчано-соляной смеси и снега весной, позволили снизить концентрации взвешенных веществ до нормального уровня ПДК в 2020 г. При несоблюдении регламента Департамента дорожной деятельности и благоустройства или «Спецавтохозяйства г. Томска»

концентрация взвешенных веществ возвращается до показателя 2 ПДК и выше.

Загрязнение воздуха растет с уровнем индустриализации. Большой вклад в загрязнение атмосферы вносит автомобильно-дорожный комплекс. Причинами загрязнения атмосферного воздуха являются: большое количество нефтепродуктов, выделяемых при сгорании автомобильного топлива, твердые частицы, образующиеся при трении колес автомобиля и дорожного покрытия, а также применение в больших объемах песчано-соляной смеси.

Грамотное и своевременное исполнение Правил благоустройства территории муниципального образования

«Город Томск» службами коммунального хозяйства населенных пунктов и согласованные действия администрации муниципальных образований и природоохранных контролирующих органов позволяют значительно улучшить качество атмосферного воздуха в населенных пунктах.

Список литературы

1. Атапина И.Г., Аксенова Г.М. Чистый воздух – основа благоприятной окружающей среды // Санитарный врач. 2007. № 1. С. 27–30.

2. Дементьев А.А., Ляпкало А.А., Коновалов О.Е., Цурган А.М. Влияние автомобильного транспорта на качество жизни горожан, проживающих на разной удаленности от автомобильных дорог // Российский медико-биологический вестник им. Академика И.П. Павлова. 2016. № 3. С. 67–73.

3. Решение Думы города Томска от 01 марта 2016 года № 161 «Об утверждении Правил благоустройства территории муниципального образования «Город Томск»» (с изменениями на 2 июля 2019 года)

Волонтерские движения как форма оптимизации городской среды и экологического воспитания

Рутман А.А., Избышева Г.С.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Россия, г. Томск

В статье затрагиваются вопросы, связанные с экологическим образованием и просвещением в России и Томской области. Представлены результаты работы крупного волонтерского движения г. Томска под названием «Общий Дом».

Ключевые слова: охрана окружающей среды, экология, природа, экологические нормы и ценности, экологические волонтерские движения.

Вопросы бережного отношения к окружающей среде стали в нашем столетии наиболее актуальными, ведь антропогенное влияние на нее возрастает каждый день из-за технического прогресса. Бездумное природопользование и индустриализация привели планету к тому, что люди находятся на пороге экологического кризиса. Охрана окружающей среды – это комплекс мер для снижения негативного влияния деятельности человека на окружающую среду, который может осуществляться как государственными организациями и комитетами, так и равнодушными гражданами с активной жизненной позицией [1, с. 105]. Важно не только охранять окружающую среду, но и рассказывать населению о роли природы в нашей жизни. Важно изменить сознание людей и привлечь внимание к тому, что природа – это не магазин, где можно приобрести товар, и на следующей день он вновь появится на полке, а хрупкий организм, части которого не так легко возобновить. И если человек пользуется ее благами, то обязан давать что-то взамен.

Усвоение экологических норм и ценностей, профессиональных навыков и навыков рационального природопользования достигается посредством экологического воспитания и просвещения, которые, в свою очередь, ведут к формированию образованной и гуманной личности, с бережным отношением к окружающей среде [2, с. 56]. Одним из рычагов экологического воспитания являются экологические волонтерские движения, которые существуют по всему миру и решают самые разные проблемы, связанные с природоохранной деятельностью. Работа волонтеров имеет не только положительное значение для окружающей среды, ее обитателей и самого человека, но и воспитательный эффект. Трудно не заметить, что берег реки стал чище после субботника, воздух обогатился кислородом после высадки зеленых насаждений, животные из приютов обрели новые дома. За каждым из членов таких движений стоит огромная работа, которая заслуживает внимания и уважения общества.

В основном волонтерской деятельностью занимаются крупные экологические движения, которые складываются из инициативной молодежи и предпринимателей, которым интересны новые идеи и не безразлична жизнь своего города. Город Томск не является исключением, здесь также функционирует несколько волонтерских движений экологической направленности. Они ведут работу на заповедных территориях России, работу с животными, проводят благотворительные акции, осуществляют пропаганду здорового образа жизни и экологического стиля жизни. Озеленение городских пространств, создание экологических троп, внедрение раздельного сбора отходов, помощь в экологизации мероприятий – современные направления деятельности экологических организаций.

Каждая из таких организаций решает определенные проблемы и задачи. Популяризация раздельного сбора отходов – «Зеленый Луч», защита лесов – «Защитим сибирскую тайгу», озеленение города, проведение субботников, формирование доступной городской среды – волонтерское движение «Общий Дом».

Одной из основных проблем Томской области является загрязнение водоемов и береговых линий твердыми бытовыми отходами. На протяжении 12 км в черте города на берегах р. Ушайка обнаружено около девяти несанкционированных свалок, три из них располагались на участках между пр. Комсомольский и ул. Ново-Киевская. На территории обнаружен строительный мусор, производственные отходы от автостоянки и твердые бытовые отходы.

И одной из проблем, требующих немедленного вмешательства, было отсутствие площадки под контейнеры для твердых бытовых отходов (ТБО) на прилегающих к водоохранной зоне пер. Казанский 1, 2, 3. Для решения этой задачи горожане самостоятельно выкопали яму для сброса отходов в 15 м от береговой линии р. Ушайка, что не является экологически грамотным способом утилизации отходов. Поэтому для защиты этой водоохранной зоны волонтерским движением «Общий Дом» был

<i>Теплых А.А., Лаптев Н.И.</i> Лесные ресурсы как элемент природного капитала Томской области	93
<i>Токтоматова А.Ж., Лаптев Н.И.</i> Сравнительная оценка устойчивого развития Республики Кыргызстан и Российской Федерации на основе анализа динамики индикатора «Энергоемкость ВВП»	94
<i>Червова Е.Д., Кропачев Д.В.</i> Состояние популяции соболя и лесной куницы на прилегающих территориях к заповеднику «Васюганский»	96
<i>Черникова Т.Ю., Папаева А.С.</i> К вопросу об учете охотничье-промысловых животных на территории Государственного природного заповедника «Васюганский»	97
<i>Чечин В.В., Адам А.А.</i> Пространственно-временное распределение техногенных радионуклидов на «следе» радиационной аварии на СХК в 1993 г.	100
<i>Шакирова Л.Н., Ильясова А.Р.</i> Использование сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.) в биоиндикационной оценке среды урбанизированных территорий	102
<i>Эрдибаева Э.Э.</i> Внесение сведений о санитарно-защитных зонах в Единый государственный реестр недвижимости	104
<i>Ящук Ю.И.</i> Внедрение системы раздельного сбора отходов в Томском государственном университете	105
<i>Pirtskhalava-Karpova N.R., Karpov A.A., Grishchenko M.Y., Kozlovskiy E.E.</i> Study of the forest areas exposed to the eight-toothed bark beetle (<i>Ips typographus</i>) in the Kurilskiy Nature Reserve ..	107

ЭКОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Экологическая безопасность территорий (проблемы и пути решения)

Сборник научных трудов

Выпуск 4

Под редакцией Александра Мартыновича Адама

Редактор *Е.Е. Степанова*
Корректор *Е.В. Литвинова*
Дизайнер *Л.Д. Кривцова*

Подписано в печать 29.05.2021. Формат 60х84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ареал.
Печ. л. 14,25. Тираж 200 экз. Заказ 316.

Изд-во «Литературное бюро»: 634055, г. Томск, ул. Королёва, 4, тел. (382-2) 59-46-89.