



#4 (18) декабрь 2020 г.

# Окружающая среда

Санкт-Петербурга

КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ

ПЕРСОНА:  
ВЛАДИМИР КАТЦОВ

ПАРК «РУССКАЯ АРКТИКА»

ЭКОЛОГИЯ МЕГАПОЛИСА  
(ФАКТЫ И ЦИФРЫ)

ТЕМА НОМЕРА:

# ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА



И.А. Шумаков



В.Л. Михеев

## ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

**7** Изменения климата: «To be, or not to be» – вот в чем вопрос!

### ТЕМА НОМЕРА

**8** Изменение климата и национальные интересы РФ

**11** Усиление климатических рисков для Российской Федерации в ближайшее десятилетие

**17** Об адаптации к изменениям климата в Санкт-Петербурге

**20** Многолетние тенденции изменения температуры воздуха и величин атмосферных осадков в Санкт-Петербурге и их возможные экологические последствия

**24** Парниковые газы: минимизация выбросов, потенциальные источники

**30** Ресурсы поверхностных вод Санкт-Петербурга в условиях современных климатических изменений

**34** Характеристика подземных водных объектов и влияющих на их состояние климатических параметров

**40** Направления адаптации систем водоотведения Санкт-Петербурга к условиям изменения климата

**44** Изменение климата и динамика опасных геологических процессов на территории Санкт-Петербурга (прогноз и меры адаптации)

**55** Сохранение биологического разнообразия в условиях изменений климата

**58** Адаптация к изменениям климата в сфере здоровья населения

**61** Международное организационное и функциональное взаимодействие по вопросам реализации климатической политики

**63** Экспедиционные исследования влияния климатических изменений на природные процессы

### ПЕРСОНА

**68** Владимир Катцов: «По данным Всемирной метеорологической организации, 2019-й стал вторым самым теплым годом за всю более чем полуторавековую историю инструментальных наблюдений»

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА  
Санкт-Петербурга  
№4 (18) декабрь 2020 г.



При поддержке Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности

**Учредитель:**  
Санкт-Петербургское государственное геологическое унитарное предприятие «Специализированная фирма «Минерал»

**Адрес:**  
199106, г. Санкт-Петербург, ул. Детская, д. 26, лит. А, пом. 4Н  
Тел. 8 (812) 322-79-22

**Главный редактор:**  
Иван Серебрицкий

**Выпускающий редактор:**  
Ирина Тарасова

**Редакционная коллегия:**  
Елена Вишнякова  
Татьяна Ковалева  
Борис Крылов  
Александр Кучаев  
Дарья Рябчук  
Николай Филиппов

**Дизайн/верстка:**  
ИП Балуюк А.М.  
197706, г. Санкт-Петербург, г. Сестрорецк, ул. Токарева, д. 16  
Тел.: +7(812)984-30-83  
79043371744@yandex.ru

**Тираж:** 1500 экз.

Журнал отпечатан в типографии ООО «ПРИНТ МАСТЕР» 111250, г. Москва, ул. Лефортовский вал, д. 24, подвал пом. IV, комн. 5 офис 71

Заказ №838

Журнал зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Северо-Западному федеральному округу 17.05.2016 г., свидетельство о регистрации ПИ N ТУ78-01873.

## АНОНС

**76** Юбилейный форум  
«Экология большого города»

## ЭКОТУРИЗМ

**77** Национальный парк  
«Русская Арктика»

## ФАКТЫ И ЦИФРЫ

**83** Зачем чистить водные объекты  
от донных отложений?

## ЖИВАЯ ПРИРОДА

**94** В заказнике «Северное побережье  
Невской губы» выпустили  
белохвостого орлана

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

**98** Более 500 мешков мусора  
и 400 автопокрышек собрали  
активисты на южном побережье  
Финского залива

## ОБЩЕСТВО

**101** Организация деятельности  
общественных инспекторов  
по охране окружающей среды  
на территории Санкт-Петербурга

**104** Петербург сохранил свои позиции  
в Национальном экологическом  
рейтинге регионов

**Поздравляем  
Ивана Александровича  
Серебрицкого с юбилеем!**

15 декабря главный редактор журнала «Окружающая среда Санкт-Петербурга» отметил свой 50-летний юбилей. Кандидат геолого-минералогических наук, заместитель председателя Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, действительный член Российского минералогического общества, Почетный работник охраны природы.

Иван Александрович посвятил более 20 лет изучению и решению вопросов защиты окружающей среды, является автором множества научных работ, посвященных геологической и экологической проблематике. Неоднократно был отмечен благодарностями и грамотами Губернатора Санкт-Петербурга.

Именно Иван Александрович четыре года назад стал одним из инициаторов создания журнала «Окружающая среда Санкт-Петербурга», понимая, что такое издание необходимо городу, который стремится к более экономичному потреблению природных ресурсов и более экологичному отношению к окружающей среде.

Коллектив редакции от всей души поздравляет Ивана Александровича с днем рождения! Желаем воплощения в жизнь всех задуманных планов и начинаний, поддержки коллег, энергии, оптимизма, крепкого здоровья и благополучия!

Фотографии для обложек предоставлены А. Ладыгиным.



**Игорь Анатольевич Шумаков,  
руководитель Федеральной службы  
по гидрометеорологии и мониторингу  
окружающей среды (Росгидромет)**

*Дорогие друзья!*

На нашу страну возложена огромная ответственность перед лицом глобальных климатических вызовов. В июле этого года Всемирная метеорологическая организация (ВМО) опубликовала новые климатические прогнозы на ближайшие пять лет. По экспертным расчетам, среднегодовая глобальная температура будет как минимум на 1 °С выше доиндустриальных уровней (1850–1900), начиная с текущего года.

ВМО убеждена, что сохранится тенденция последних десятилетий к интенсивным изменениям климата в высоких и средних широтах Северного полушария. С таким прогнозом согласны и отечественные климатологи. По их оценке, среднегодовая температура воздуха у поверхности Земли на территории России с середины 1970-х годов возрастает в среднем на 0,47 °С за 10 лет. Это в 2,5 раза превышает среднемировые темпы – 0,18 °С за 10 лет.

Подобный сценарий напрямую затрагивает перспективные планы развития России. Мы должны быть готовы к тому, что масштабные изменения климата окажут в ближайшие годы серьезное воздействие на социально-экономическое развитие страны, природные экосистемы, условия жизни и здоровье людей.

Хочу отметить, что одна из ключевых ролей в подготовке и реализации национальных климатоохранных мероприятий принадлежит Росгидромету. Наша служба располагает мощной наблюдательной сетью и научно-исследовательским потенциалом. С 2012 года на базе Главной геофизической обсерватории имени А.И. Воейкова в Санкт-Петербурге успешно работает Климатический центр Росгидромета, главная функция которого – развитие системы климатического обслуживания в России для адаптации к текущим и ожидаемым изменениям климата.

Важно, что наша страна не только дала оценку произошедшим и сценарным изменениям климата на своей территории и на планете в целом, но и сделала первые шаги

к разработке на государственном уровне стратегии адаптации национальной экономики, всех сфер жизни к трансформации многолетних погодных режимов. В сентябре 2020 года заложены научно-методические основы тех адаптационных мер, которые России предстоит реализовать в обозримом будущем. Речь идет о докладе Климатического центра Росгидромета, который уже начинает использоваться федеральными и региональными органами государственной власти, хозяйствующими субъектами при планировании этих мер.

В докладе подчеркивается, что чрезвычайное разнообразие изменяющихся климатических условий на обширной территории страны требует реализации специфической адаптационной политики России – как на федеральном, так и на региональном уровне. Это существенно отличает ее от большинства стран мира.

«Адаптация к изменениям климата на государственном уровне – это система мер политического, законодательного, нормативно-правового, экономического, социального характера, осуществляемых федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов РФ. Эти меры направлены на уменьшение уязвимости системы обеспечения национальной безопасности страны, субъектов экономики и граждан к последствиям изменений планетарного климата, климата на территории РФ, на территориях соседних государств и на прилегающих к ним акваториях Мирового океана, а также на использование благоприятных возможностей, обусловленных указанными изменениями», – говорится в Национальном плане мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата, утвержденном в декабре 2019 года распоряжением Правительства России.

Национальный план предусматривает принятие ряда организационных и нормативно-правовых мер до 2022 года. Работа над ними уже ведется. В первую очередь это создание необходимой методологической и статистической базы, определение приоритетов адаптации отраслей экономики, сфер государственного управления и субъектов РФ к изменению климата.

Свою главную задачу Росгидромет видит в оказании научно-методической и консультативной помощи отраслям экономики и регионам России, которые сейчас составляют адаптационные планы.

Уверен, наша страна достойно ответит на любые климатические вызовы, сумеет снизить связанные с ними риски для национальной экономики и населения.

Искренне желаю авторам и читателям журнала крепкого здоровья, веры в себя, новых свершений, удачи и климатического благополучия!



**Валерий Леонидович Михеев,  
ректор ФГБОУ ВПО «Российский государственный  
гидрометеорологический университет»**

Вопросам глобальных изменений климата сегодня уделяется большое внимание во всем мире, в связи с чем номер, посвященный решению этих вопросов, приобретает особую важность. «Окружающая среда Санкт-Петербурга» на своих страницах объединяет ученых, предпринимателей, представителей природоохранных ведомств и общественных организаций – всех, кому небезразличны состояние окружающей среды, проблема изменения климата, уже давно имеющая не только научное, но и серьезное практическое значение.

За последние десятилетия ученые и представители общественных организаций Санкт-Петербурга и других городов России накопили солидный багаж знаний в области влияния изменения климата на состояние окружающей среды и благополучие жизни. Представленные в журнале результаты исследований, выводы специалистов и получаемая широкая поддержка общественности – необходимая основа для создания действенного механизма контроля за выполнением принимаемых решений по реагированию на глобальные вызовы изменения климата.

Санкт-Петербург, и Российский государственный гидрометеорологический университет в частности, обладает значительным интеллектуальным потенциалом в области климатологии. Достижения отечественных научных школ и направлений исследований ученых Санкт-Петербурга вносят серьезный практический вклад в снижение антропогенной нагрузки на климат. Конструктивный диалог заинтересованных лиц, в том числе и на страницах журнала, позволяет находить ключи к решению глобальных проблем изменения климата. Позвольте пожелать журналу «Окружающая среда Санкт-Петербурга» дальнейших успехов, плодотворной работы, интересных дискуссий, а его читателям – здоровья и благополучия!

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'В. Михеев'.

# Изменения климата: «To be, or not to be» – вот в чем вопрос!



**И.А. Серебрицкий,**  
канд. геол.-минерал. наук

*Комитет  
по природопользованию,  
охране окружающей среды  
и обеспечению экологической  
безопасности Санкт-Петербурга*

Закончилась осень, а столбик термометра стабильно перешел в отрицательную зону лишь в первые дни декабря, хотя в моем детстве, 40–45 лет назад, в конце октября, ну или в крайнем случае в начале ноября, в это время уже повсюду лежал снег, а реки покрывались льдом.

Иногда возникает чувство, что это какой-то другой мир или другой регион, а не Северная столица нашей страны, славящаяся прохладными, дождливыми летними сезонами и морозными зимами, особенно пронизывающе-холодными благодаря высокой влажности и ветру со стороны Финского залива. Из своего опыта: в -20 °С в Санкт-Петербурге ощущения

холода гораздо сильнее, чем в -40 °С за Полярным кругом, в центральной части Кольского полуострова. Но сегодняшние юные петербуржцы вряд ли вспомнят Новый год, когда город был покрыт снежными сугробами. Как правило, в новогодние ночи последних лет они видели дождь при температуре +5–7 °С или, если повезет, мокрый снег.

Климат меняется, вслед за ним должны меняться и мы, чтобы сохранить возможность жить в привычных или хотя бы в приемлемых для человеческого вида условиях. Но чтобы меняться правильно, необходимо: а) – по нимать, что происходит и как это будет происходить, б) – иметь четкую программу действий.

Именно этим вопросам посвящен декабрьский номер «Окружающей среды Санкт-Петербурга». Лучшие эксперты страны рассказывают об общих проблемах изменения климата, о том, как они скажутся на жизни в России и в Санкт-Петербурге, как готовятся специализированные службы к адаптации к изменяющимся климатическим условиям в нашем городе.

В декабре 2019 года Правительством Российской Федерации было издано Распоряжение «Об утверждении национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года» №3183-р, которое стало первым национальным документом, определяющим перечень мероприятий для органов исполнительной власти по разработке и принятию планов по адаптации.

Первопричиной приня-

тия данного документа стали данные многолетних наблюдений, выполняемых Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, в соответствии с которыми «среднегодовая температура воздуха у поверхности Земли на территории Российской Федерации с середины 1970-х годов растет в среднем на 0,47 °С за 10 лет, что в 2,5 раза превышает темпы роста средней глобальной температуры воздуха (0,18 °С за 10 лет). Значительная часть территории Российской Федерации находится в области значительных (наблюдаемых и прогнозируемых) изменений климата, а последствия этих изменений оказывают существенное и усиливающееся воздействие на социально-экономическое развитие страны, условия жизни и здоровье людей, а также на состояние объектов экономики».

Точечные проблемы, вызванные климатообразующими факторами, попали в поле внимания Правительства Санкт-Петербурга еще на рубеже XX–XXI веков.

К 2010 году для органов исполнительной власти города стало очевидно, что действия в областях, подверженных влиянию климатических изменений, должны носить систематизированный характер. О результатах проделанной работы и дальнейших перспективах рассказывает этот номер журнала. ©

# Изменение климата и национальные интересы РФ

А.А. Романовская<sup>1</sup>,

д-р биол. наук, член-корр. РАН, директор Института глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля (ИГКЭ)

Причины изменения климата, его тенденции и последствия на территории России достаточно хорошо изучены в настоящее время. Беспрецедентная скорость современного изменения климата, обусловленная антропогенными эмиссиями основных парниковых газов в результате сжигания ископаемого топлива и изменений в землепользовании, является отличительной особенностью от всех предыдущих изменений в климатической системе Земли, которые происходили в течение 10–100 тыс. лет. Данные изотопного анализа атмосферного углекислого газа однозначно свидетельствуют об антропогенном источнике его поступления в результате сжигания ископаемых видов топлива, что также подтверждается балансовыми оценками потоков парниковых газов между поверхностью Земли и атмосферой. Уровень атмосферных концентраций основных парниковых газов продолжает расти и в 2020 году, несмотря на некоторое сокращение роста антропогенных выбросов в результате локдауна COVID-19.

**И**зменение климата имеет ярко выраженные региональные проявления. Согласно данным ФГБУ «ИГКЭ» средняя скорость роста среднегодовой температуры воздуха на территории России в 1976–2019 годах 0,47 °С/10 лет. Это более чем в два с половиной раза больше скорости роста глобальной температуры за тот же период: 0,18 °С/10 лет<sup>1</sup>. В Арктическом регионе скорость роста температуры превышает глобальную более чем в четыре раза. Последствия текущего изменения климата наблюдаются также в быстром сокращении ледового покрова Арктики, росте толщины сезонно-талого слоя вечной мерзлоты, уменьшении продолжительности залегания снежного покрова на террито-

рии РФ и в других индикаторах. В целом по России годовое количество осадков увеличивается (2,2% нормы за 10 лет) главным образом за счет осадков весеннего сезона: 5,7% нормы за 10 лет. Однако зимой и летом на обширных территориях наблюдается их убывание, особенно в сельскохозяйственных регионах страны<sup>2</sup>. По данным Росгидромета также наблюдается увеличение числа опасных метеорологических явлений, в том числе повлекших за собой социальный и экономический ущерб (по данным ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»). Однако следует отметить отсутствие статистически значимого растущего тренда по числу опасных явлений после 2009 года.

Рост засушливости центральных и южных регионов

европейской части РФ является одним из самых опасных последствий для Российской Федерации. Возникшую угрозу национальной продовольственной безопасности не удастся решить широко тиражируемым мнением о продвижении пахотных земель на север, учитывая малопродуктивные и заболоченные почвы, увеличивающуюся экстремальность климата и возможность резких заморозков, а также отсутствие развитой сельскохозяйственной инфраструктуры в северных регионах. Решение проблемы продовольственной безопасности в РФ является приоритетным по сравнению с последствиями более глубокого протаивания многолетнемерзлых грунтов.

В ряде документов концептуального и стратегического характера в Российской Федерации отмечены риски последствий изменения климата для населения и социально-экономического развития страны: Климатическая доктрина Российской Федерации (2009),

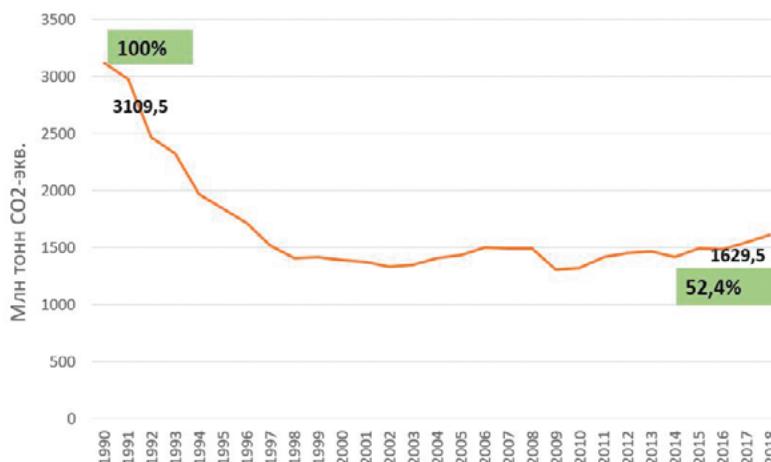
*Рост засушливости центральных и южных регионов европейской части РФ является одним из самых опасных последствий для Российской Федерации.*

Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года (2017), Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (2019).

На международном уровне усилия мирового сообщества по борьбе с глобальным изменением климата консолидированы под эгидой Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН, 1992) и принятыми в ее рамках Киотским протоколом (1997) и Парижским соглашением (2015). Следует отметить, что несмотря на предпринимаемые усилия замедлить глобальное изменение климата пока не удается.

Российская Федерация приняла Парижское соглашение в 2019 году<sup>3</sup>, в конце 2019 года утвержден Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года<sup>4</sup>, и 4 ноября 2020 года вышел Указ Президента РФ №666 «О сокращении выбросов парниковых газов» в рамках реализации Парижского соглашения. Однако принимаемые Россией меры в борьбе с изменением климата нельзя отнести к достаточным.

Так, установленная цель по сокращению выбросов парниковых газов к 2030 году «до 70% относительно уровня 1990 года с учетом максимально возможной поглощающей способности лесов и иных экосистем и при условии устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития Российской Федерации» по сути представляет возможность их наращивания, учитывая, что, согласно данным Национального кадастра антропогенных выбросов источниками и абсорбции поглотителями парни-



Тренд национальных выбросов парниковых газов РФ с учетом вклада поглощения землепользования, изменений в землепользовании и лесном хозяйстве  
Ист.: Национальный доклад о кадастре выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, 2020

ковых газов РФ (2020), в 2018 году общие выбросы парниковых газов в России уже были на уровне 52,4% относительно 1990 года (с учетом выбросов и поглощений парниковых газов в секторе землепользования, изменения в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ))<sup>5</sup>.

После 2009 года в России наблюдается практически ежегодное увеличение выбросов парниковых газов (с учетом поглощения в секторе ЗИЗЛХ), которое составляет около +2,4% в год. В последние два года совокупные выбросы увеличиваются со скоростью более 4% в год. Скорость роста выбросов соотносительна росту ВВП, а снижение энергоёмкости экономики практически остановилось<sup>6</sup>. По мнению автора, принятая Россией цель не вносит вклада в замедление изменения климата и не соответствует национальным социально-экономическим интересам нашей страны.

В 2020 году были подведены некоторые плачевные итоги минувшего десятилетия:

- госпрограмма по повышению энергоэффективности к 2020

году не выполнена (вместо увеличения энергоэффективности на 40% отчитались лишь о 12%), при этом программа предусматривала сокращение годового выброса парниковых газов к 2021 году на 409 млн т CO<sub>2</sub> экв. (25% текущих выбросов парниковых газов в стране);

- программа по модернизации буксует (в том числе за счет внедрения в справочники НДТ завышенных показателей выбросов по ряду загрязняющих веществ), мусорная реформа не выполняется;

- планы по диверсификации экономики и сокращению зависимости от ископаемого топлива воплотить в жизнь не удалось (по данным Росстата, в период с 2010-го до 2018 года доля добычи нефти и газа в индексе промышленного производства увеличилась с 34,3% до 38,9%). Насколько наша экономика зависима от углеводородов, наглядно показало падение мировых цен на нефть 9 марта т. г. после разрыва сделки ОПЕК+ и последовавшее за этим резкое снижение курса рубля и акций многих российских компаний. В долгосрочной

перспективе снижение спроса на ископаемое топливо в результате трансформации мировой экономики в сторону низкоуглеродного развития неизбежно приведет к постоянному снижению уровня доходов и жизни россиян, если заблаговременно не будут приняты соответствующие меры по диверсификации.

Основная особенность Парижского соглашения – самостоятельность в определении национальной цели по сокращению выбросов, в выборе мер для достижения этой цели и их контроля. Можно двигаться к намеченным в соглашении глобальным целям (а их там три: ограничение роста глобальной приземной температуры не более 1,5–2,0 °С, наращивание адаптационных мероприятий и развитие при низком уровне выбросов парниковых газов, а также перераспределение финансовых потоков в сторону низкоуглеродного развития) в соответствии со своими приоритетами, своими скоростями перехода и с учетом национальных особенностей. Таким образом, Парижское соглашение – это «инструмент», который Россия может использовать по своему усмотрению и в своих интересах, а не «обязательство», как было в случае с Киотским протоколом.

В таком случае ликвидация технологического отставания,

рост энергоэффективности, модернизация производств, диверсификация экономики, вопросы продовольственной безопасности, сохранение лесных экосистем от пожаров, сокращение выбросов загрязняющих веществ и др. – реализация всех этих разрозненных приоритетов устойчивого развития РФ может быть дополнительно усилена под зонтиком имплементации Парижского соглашения в стране. Уровень годовых антропогенных выбросов и поглощений парниковых газов будет являться индикатором эффективности этих мер. Однозначная ситуация взаимовыгодных решений в рамках обеспечения долговременного устойчивого развития России.

Отсутствие адекватных стимулов по сокращению выбросов парниковых газов не только не позволит реализовать значительный потенциал имеющихся в стране мер по сокращению выбросов и обеспечению устойчивого развития страны в долговременной перспективе, но и усугубит проблемы технологического отставания.

При отсутствии реальных сокращений выбросов парниковых газов после 2020 года Россия может быть не допущена к торговле на международном углеродном рынке в рамках статьи 6 Парижского соглашения, учи-

тывая, что углеродный рынок поддерживается должным уровнем цен на углерод, который, в свою очередь, обеспечивается сопоставимым уровнем амбициозности заявленных странами целей по сокращению выбросов. Ошибочно также и представление о возможности учета поглощения в российских лесах и иных экосистемах в рамках формирующейся в ЕС системы углеродного трансграничного налога. Данная инициатива ЕС направлена исключительно на учет собственного углеродного следа экспортируемой в ЕС продукции на уровне конкретного предприятия, который не может компенсироваться поглощением на национальном уровне.

России необходимо продемонстрировать четкую политическую волю и выбрать курс на реальное участие в мировой климатической повестке. Именно такой курс позволит нам занять действительно лидерские позиции и поможет лучше подготовить нашу промышленность к неизбежной модернизации на средства, которые иначе будут изъяты Европой в качестве пошлин.

<sup>1</sup>В заметке представлено личное мнение автора, которое может не совпадать с позицией Росгидромета.

<sup>2</sup>Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. – Москва, 2020. – 97 стр.

<sup>3</sup>Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2019 г. №1228 2 «О принятии Парижского соглашения».

<sup>4</sup>Распоряжение Правительства РФ от 25 декабря 2019 г. №3183-р.

<sup>5</sup><http://www.igce.ru/performance/publishing/reports/> или <https://unfccc.int/documents/226417>

<sup>6</sup>Порфирьев Б., Широков А., Колпаков А. Климат для людей, а не люди для климата. 2020. «Эксперт» №31-34 (1172). 

**Отсутствие адекватных стимулов по сокращению выбросов парниковых газов не только не позволит реализовать значительный потенциал имеющихся в стране мер по сокращению выбросов и обеспечению устойчивого развития страны в долговременной перспективе, но и усугубит проблемы технологического отставания.**

# Усиление климатических рисков для Российской Федерации в ближайшее десятилетие

*И.И. Засурский, член Совета при Президенте Российской Федерации по развитию гражданского общества и правам человека*

При всех сценариях IPCC пока что сбывается только прогноз академика М.И. Будыко, по которому глобальное потепление достигнет 2,25 °C к 2070 году, причем в России температура вырастет с коэффициентом полярного усиления (2–2,5) на 4,5–5,7 °C. К сожалению, он не учел фактор выхода метана, что в долгосрочном плане делает эти выкладки безнадежно оптимистическими.

**C**limate Science открывает серию публикаций, которые лягут в основу доклада Президенту России, который готовится в рамках постоянной комиссии по экологии в составе Совета по развитию гражданского общества и правам человека при Президенте РФ. Данная публикация стала результатом опроса ключевых экспертов в сфере климата и экологии в России и за рубежом, собранных в рамках конференции «Климат и экология». Общий вывод: как и в случае с пандемией, общество отстает в понимании важности происходящих процессов и не понимает масштаба угрозы и надвигающихся перемен, в то время как политики и экономика делают вид, что их не существует... Однако нет никаких сомнений в том, что по масштабам последствий эпидемия – это учебная тревога в самой мягкой, ненавязчивой и безвредной форме.

Риски для России растут, но недостаточно анализируются, что снижает роль России на мировой арене, лишает научное сообщество шанса внести

вклад в понимание ситуации, приводит к ошибкам в государственной политике и лишает индустрию шанса на модернизацию и выхода на внешние рынки.

- сценарии IPCC (Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК, Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) <https://www.ipcc.ch/> нуждаются в уточнении; необходимо более широкое вовлечение научного сообщества в России в изучение проблем изменения климата, анализа вероятности рисков и возможных последствий реализации сценариев.

- индустрия должна быть не препятствием, а ключевым стейкхолдером в процессе снижения выбросов, рисков и ликвидации последствий выхода метана.

- снижение выбросов должно стать реальным приоритетом в сфере исследований и разработок и ключевым критерием госфинансирования индустрии и программ технологической модернизации, а также критерием верности мер по стимулированию экономики.

## Причины усиления рисков

На территории РФ продолжается потепление, темпы которого намного превышают среднее по земному шару. Так, согласно последнему докладу Росгидромета, «средняя скорость роста среднегодовой температуры воздуха на территории России в 1976–2018 годах составила, по данным ФГБУ «ИГКЭ», 0,47 °C за 10 лет. Это в 2,5 раза больше скорости роста глобальной температуры за тот же период (0,17–0,18 °C за 10 лет) и более чем в 1,5 раза больше средней скорости потепления приземного воздуха над сушей земного шара (0,28–0,29 °C за 10 лет) /оценки по данным Центра Хэдли и Университета Восточной Англии: Had – CRU UEA; NOAA/. Наиболее быстрыми темпами росла температура Северной полярной области, особенно в последние три десятилетия («Арктическое усиление» потепления): на ряде метеорологических станций на побережье арктических морей России рост среднегодовой температуры в этот период превысил 1,0 °C за 10 лет» [13, Росгидромет, 2019].



На сегодняшний день быстрые темпы глобального потепления и потепления на территории России в целом соответствуют первому прогнозу изменений глобального климата, данному М.И. Будыко [12, М.И. Будыко, 1972]. Данный прогноз также предполагает полное исчезновение морских многолетних льдов в Арктике к 2050 году. Останутся только однолетние льды, зимой они будут покрывать почти всю Арктику, но летом быстро таять, а в сентябре Арктика все чаще будет свободной от льда. На сегодня этот прогноз также оправдывается. Согласно последним данным IPCC [5, IPCC, 2014], спутниковые наблюдения фиксируют быстрое исчезновение арктических многолетних льдов. По нескольким сценариям IPCC, где выбросы парниковых газов максимальны, оставшиеся льды должны исчезнуть в период между 2050–2100 годами, если не раньше [9, Newton et al., 2016].

Такое развитие событий

хорошо вписывается в наиболее агрессивный на сегодняшний день сценарий увеличения атмосферной концентрации углекислого газа, именуемый в IPCC как RCP 8.5, «business as usual» или сценарий с минимальным контролем выбросов. К настоящему моменту повышение приповерхностного слоя воздуха также соответствует этому сценарию, с оговоркой на точность математических моделей, которые отличаются друг от друга по основному критерию чувствительности к удвоению атмосферного  $\text{CO}_2$ . Сейчас весь спектр этого параметра варьируется между 1,8 до 5,6 градусов потепления [11, Zelinka et al., 2020]. Как уже было замечено выше, на территории России это среднее глобальное повышение усиливается примерно с коэффициентом 2,5.

В последнее время появилась новая информация, которая была недоступна М.И. Будыко и детально не анализировалась IPCC (2014). Прежде

всего, это пересмотр суммарных оценок запасов метана в вечной мерзлоте, которые на сегодняшний день составляют 1670–1850 Пг (1 Пг = 1015 г, или миллиард тонн) углерода [1, AMAP, 2017; 10, Schuur et al., 2015; 6, Lenton et al., 2019]. Это очень большие величины. На масштабе 20 лет парниковый потенциал метана примерно в 86 раз превышает потенциал углекислого газа. На масштабе в 100 лет такое превышение составляет 34 раза. Если предположить одновременное высвобождение 10% от общего углерода вечной мерзлоты в форме метана в атмосферу (сейчас эта доля 2–3%, но потенциально она может увеличиться), это приведет к усилению парникового эффекта планеты до такого же уровня, как и увеличение атмосферной концентрации  $\text{CO}_2$  в 7–8 раз. Конечно, это будет лишь краткосрочный эффект, так как время жизни метана в атмосфере примерно 12 лет. Это будет резкий всплеск температуры, пока метан не

разложится, а океан не поглотит «лишнее» тепло и система не достигнет некоего равновесного состояния. При этом пусть гипотетически, но можно ожидать увеличения средней температуры примерно на 10 градусов, что за тысячелетия уберет устойчивое состояние оледенений Гренландии и Антарктиды. При этом, возможно, что Земля пропустит следующий ледниковый период, это возможно при таком парниковом эффекте. Тогда в течение тысяч лет на Земле будет климат как в позднем меловом периоде примерно 65-100 миллионов лет назад.

Во-вторых, отечественные ученые склоняются к тому, что скорость поступления метана в атмосферу продолжит свое увеличение в том числе и из-за таяния вечной мерзлоты и потепления в Арктике (Анисимов и др., 2020). Те же авторы предупреждают, что уже в ближайшие десятилетия эмиссия метана только из многолетнемерзлых грунтов (ММГ) может сравняться с современным его суммарным антропогенным поступлением в атмосферу или даже превысить его. Более того, некоторые исследования не исключают возможность «взрывного» выхода этого чрезвычайно эффективного парникового газа в атмосферу (Turetsky et al., 2020). Под взрывным выходом понимается выход метана из поверхностного активного слоя вечной мерзлоты на временном масштабе от нескольких дней до нескольких лет.

Возможный взрывной выход метана на 2% площади вечной мерзлоты в северном полушарии приведет к таким же последствиям, как и постепенное увеличение атмосферной концентрации углекислого газа по наиболее

нежелательному сценарию из принятых экспертами ООН: IPCC RCP 8.5 (Turetsky et al., 2020). В отличие от RCP 8.5, где увеличение температуры до 5 °C ожидается только к 2100 году, сценарий взрывного выхода метана может привести к таким же климатическим последствиям уже в 2030–2040 годах.

С практической точки зрения, для РФ повышение глобальной температуры на пять и выше градусов является катастрофическим в полном смысле этого слова. Большая часть территории страны находится в северных широтах и Арктике, где увеличение температуры будет происходить быстрее, чем в более низких широтах, и негативно скажется на коммуникациях, включая железные дороги и трубопроводы. В дополнение к повышению температуры многие модели предсказывают увеличение частоты и продолжительности засух в центральных и южных районах страны, что также негативно скажется на сельском хозяйстве юга РФ [14, Росгидромет, 2017]. Кроме того, усиление температуры в зоне бореальных лесов приведет к увеличению площади и частоты мегапожаров (пожары с площадью более 1000 га), особенно в Восточной Сибири [8, Natole et al., 2020].

Вместе с тем, арктическое потепление полностью откроет Северный морской путь, который сможет функционировать круглый год. Ожидаемая теплая погода и усиление атмосферных осадков в Арктике при ее потеплении усилят биологическую продукцию естественных экосистем, включая леса, что может частично компенсировать потери от пожаров. Следует иметь в виду, однако, что на коротком интервале времени

после взрывного выхода метана экономические потери будут проявляться практически мгновенно, а экономические выгоды (например, прирост лесов) потребуют определенного периода ожидания.

#### **Точка зрения мирового климатологического сообщества**

В мировом научном сообществе давно установился полный научный консенсус в отношении причин глобального потепления, связанных с деятельностью человека. Однако, несмотря на надежды на возможность сокращения выбросов, каждый раз звучащие в обсуждении результатов научных исследований, ситуация продолжает развиваться в сторону ухудшения. При этом поступают новые данные, происходят события, оказывающие негативное влияние на климат (волны пожаров в Калифорнии, Сибири и Австралии), не говоря уже о ценовой войне, развернувшейся на рынке нефти и газа, которая делает менее привлекательными инвестиции в возобновляемую энергетику на фоне падения спроса на энергоресурсы. Все это вынуждает снова вернуться к проблеме поиска наиболее реалистичного сценария развития ситуации.

На настоящий момент мировое климатическое сообщество не имеет консенсуса по поводу вероятности осуществления описанного выше сценария взрывного выхода метана, который при условии наложения на сценарий RCP 8.5 мы могли бы назвать Самым Плохим Сценарием 2030, или, используя сложившуюся терминологию, RCP 8.5+. Действительно, как показано выше, такой сценарий может привести к росту температуры на несколько градусов практиче-

ски мгновенно, в течение лишь нескольких лет. По словам климатолога из Государственного университета штата Нью-Йорк Андрея Лапениса, разработка самого Плохого Сценария, подразумевающего быстрый выход метана в атмосферу, делает классический сценарий RCP 8.5 отнюдь не самым катастрофическим. Это тем более актуально, поскольку некоторые исследователи ратуют за то, чтобы RCP 8.5 рассматривался как абсолютно экстремальный сценарий с очень низкой вероятностью осуществления.

Такие странные предложения появляются по чисто политическим мотивам и не помогают оценке всего диапазона возможных воздействий человека на климат. Например, недавняя публикация в журнале *Nature* (Hausfather & Peters, 2020) призывает климатологов не рассматривать RCP 8.5 в качестве сценария с той же вероятностью, что и менее агрессивные сценарии. Авторы аргументируют это боязнью создать у политиков впечатление о неоправданности ситуации и, следовательно, отказа от дальнейших международных переговоров по ограничению выброса парниковых газов.

Здесь хотелось бы оговориться, что российская школа климатологии, основанная на прогнозах изменения глобального климата Михаила Будыко, уже в значительной степени оправдавшихся, могла бы внести предложение в IPCC расширить гамму сценариев, добавив к рассматриваемым вариант RCP 8.5+ вместо того, чтобы блокировать анализ новых фактов и развивающихся процессов в угоду узко понимаемым политическим интересам. По сути, мы вносим это предложение прямо сейчас,

в этой публикации, и настаиваем на этом.

Также продолжается связанная с тем же вопросом дискуссия о роли стран ООН в снижении выбросов парниковых газов. Так, например, критикуются позиции РФ и Турции. Эти две страны приводятся в качестве стран, которые достигли снижения выбросов не из-за активной внутренней политики по переходу на энергосберегающие технологии, а из-за экономического упадка или формального учета выбросов (например, именно таким образом видится в мире позиция РФ, унаследовавшей обязательства бывшего СССР до краха крайне ресурсоемкой экономики этой индустриальной сверхдержавы) [4, Nöhne et al., 2020]. Впрочем, справедливо звучит критика не только в адрес России, но и в адрес Австралии, которая является одним из ведущих поставщиков каменного угля в Китай.

Недавние пожары поставили вопрос об ответственности стран за происходящие на их территории процессы с новой остротой. Однако можно утверждать, что привлекательность стратегий по снижению выбросов окажется несколько сниженной в ближайшем будущем из-за крайней доступности углеводородов вследствие обвала цен на нефть на мировых рынках. Ситуация осложняется тем, что в самых опасных с точки зрения изменения климата юрисдикциях, среди которых, судя по объемам вечной мерзлоты, Россия занимает почетное первое место, не ведется серьезного мониторинга выхода парниковых газов там, где это действительно необходимо. Мы практически ничего не знаем о том, что происходит с метаном в районах болот и на обширных

арктических территориях.

### **Предлагаемые меры по определению вероятности сценария взрывного потепления и по усилению позиций РФ в мировой политике, как основного действующего лица в борьбе с глобальным потеплением:**

1. Необходимы интенсивные и безотлагательные меры, направленные на установление реальной ситуации по возможному взрывному выходу метана из вечной мерзлоты, включая возможный «отклик» арктических озер и болот. Такую работу невозможно провести в сжатые сроки на имеющейся научной базе. Например, необходимо нарастить выпуск самолетов-лабораторий, способных проводить высокоточные измерения метана в атмосфере на больших территориях. В настоящее время имеется (на всю РФ) один такой самолет в Институте оптики атмосферы в Томске (РАН), у которого, к сожалению, не осталось летного ресурса.

Для мониторинга одной только Восточной Сибири на первом этапе измерений нужно, по крайней мере, порядка 10 машин-лабораторий, оснащенных самым современным измерительным оборудованием. Спутники для таких исследований не подходят из-за атмосферных помех (например, облаков) и больших интервалов времени между пролетами, не позволяющих зафиксировать короткоживущие аномалии атмосферной концентрации метана. Самолеты МЧС требуемого оборудования не имеют и к тому же заняты решением других неотложных задач. Один самолет-лаборатория, который выйдет из строя уже в этом году, и несколько датчиков на болотах на всю страну

не могут дать никакой реальной картины, что затрудняет понимание реальной ситуации и делает невозможной адекватную оценку рисков.

Впрочем, даже 10 летающих лабораторий не позволят, вероятно, получить реальной картины, которую могли бы дать, допустим, 10 тыс. аэростатов или миллион гравитационно-нейтральных дронов, снабженных необходимым оборудованием для постоянного мониторинга выхода метана в атмосферу. Развертывание подобной системы позволило бы в корне переломить ситуацию и с лесными пожарами. Однако отсутствие у руководства страны по причинам, описанным выше, всякого представления о реальных сценариях развития ситуации приводит к тому, что подобные задачи не только не ставятся, но даже не рассматриваются в качестве необходимых или возможных.

Разумеется, параллельно необходимо увеличить в несколько раз наземные замеры поступления метана из почвы в атмосферу по всему периметру российского сектора Арктики. Последнее возможно при увеличении полевого штата профильных институтов (ААНИИ, ГГИ, ГГО). Также имеет смысл организовать точечные приглашения ведущих мировых ученых (включая соотечественников) на проекты в РФ по модели мегагрантов, нацеленных на эту конкретную проблему.

2. Полученные данные помогут российским ученым и экспертам вернуться в комиссии IPCC с новой, важной информацией, что усилит их влияние внутри этой организации. Последнее необходимо для восстановления авторитета российской науки и мягкого уси-

ления роли РФ в современной мировой политике. В вопросах, связанных с изменением климата, эта роль сегодня небывало и недопустимо низка, особенно если учесть, что ситуация в мире развивается в точном соответствии с прогнозами советских ученых, сделанными еще в прошлом столетии. Именно поэтому мы настаиваем на коррекции палитры сценариев IPCC прямо сейчас.

В то время как огромные государственные средства тратятся на развитие умозрительно выбранных «приоритетных технологий», научное сообщество России отказывается принимать серьезнейший вызов нашей эпохи, выраженный в изменении климата, и не включено по-настоящему ни в анализ происходящих процессов, ни в разработку технологий, которые могли бы способствовать решению проблемы. В частности, нам не известно ни одного исследования или научного коллектива, работающего над созданием технологий и устройств по поглощению метана, хотя вполне вероятно, что современный уровень развития техники позволил бы хотя бы отчасти купировать выход этого газа, если бы мы научились забирать его из атмосферы в точках выбросов. И это при том, что ПАО «Газпром» занимается поставками метана на зарубежные рынки, но добывает его из земли – то есть обладает всей инфраструктурой для того, чтобы поставлять захваченный таким образом газ на мировой рынок.

Эта удивительная близорукость со стороны российской газовой монополии является примером реального отношения государственных компаний и корпораций, а также бюро-

кратической машины в целом к кризису, в котором, на самом деле, таится масса новых возможностей для экономического развития, требующих определенной гибкости и серьезных инвестиций, вполне подъемных для РФ в ситуации бюджетного профицита и кризиса с расходом средств. Чем дольше ученые, индустрия и госаппарат будут игнорировать проблемы или отказываться анализировать риски, тем меньше шансов у «национального достояния России» (так рекламирует себя газовая монополия на телевидении в РФ) стать лидером в борьбе с глобальным потеплением, ведь даже сжигание метана (добытого в атмосфере) снижает вредность этого газа практически на два порядка в ситуации, когда это действительно имеет значение.

Столь же очевидно, что нам необходимо выйти на новый уровень научной коммуникации, что невозможно без определенного изменения подходов и, разумеется, развития открытой науки. Только публикация результатов исследований в кратчайшие сроки в открытом доступе может создать условия, необходимые для реальной мобилизации научного сообщества для решения задач, важность которых, с точки зрения человечества, гораздо выше, чем у «атомного проекта», ради которого пришлось создать целую индустрию.

3. Необходимо в сжатые сроки усилить национальные предложения по дальнейшему реальному сокращению выбросов парниковых газов. Такие разработки есть в Институте глобальной экологии им. Ю.А. Израэля. Эти работы должны быть как можно скорее завершены и обсуждены на уровне

Правительства РФ, которое рассмотрит целесообразность изменения законодательства в области разработок энергосберегающих технологий, а также уточнения мер адаптации РФ к происходящим и предстоящим изменениям климата.

По всей видимости, именно задачи технологической модернизации и снижения выбросов должны стать приоритетным критерием при выделении средств государственной поддержки для компаний и корпораций РФ. Вместо этого страна намерена выделить колоссальные инвестиции в добычу угля, хотя очевидно, что каждая шахта потенциально усиливает выход метана на поверхность, и процесс этот трудно контролировать, а многие объекты добычи угля становятся впоследствии очагами постоянных эндогенных пожаров (например, Коркинский карьер и десятки, если не сотни, похожих объектов в Башкирии, в Кемерово и других угледобывающих регионах).

Хотя уголь важен как один из основных грузов РЖД, ставка на развитие угледобычи является скандальной заявкой на статус мирового «спойлера» и изгиба; для нас было бы куда лучше хотя бы переводить энергопотенциал на газогенерацию и менять технологии. Только отсутствием какого-либо интереса к проблеме климата и влиянием определенных бизнес-групп можно объяснить настолько самоубийственное поведение государства, вносящего плату за уничтожение всей береговой полосы страны, включая такие жемчужины, как Санкт-Петербург, за счет государственного бюджета – через субсидии на уголь, развитие индустрии добычи углеводородов и т. д.

Кроме того, образ России как «оплота реакции» в вопросах климата, а также исключительно формальное соблюдение Парижского соглашения означают неминуемое введение ограничений на внешних рынках, справиться с которыми могла бы только яркая и убедительная стратегия, направленная на выполнение поставленных выше задач в целях снижения выбросов и предотвращения превращения климатического кризиса в глобальную природную катастрофу.

**IPCC необходимо переработать модели, а России – занять достойное место в борьбе с изменением климата. Для этого необходимо перейти от формального подхода к реальным шагам.**

#### Источники

1. AMAP. *Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic*. In AMAP Report to the Arctic Council chapter 4. – 2017. <https://doi.org/10.1029/2002WR001512>
2. Hammond, A. L. (1972). *Inadvertent Climate Modification. Report of the Study of Man's Impact on Climate (SMIC)*. – M. I. T. Press, Cambridge, 1971. <https://doi.org/10.1126/science.176.4030.38-a>
3. Hausfather, Z., & Peters, G. P. *Emissions – the 'business as usual' story is misleading* // *Nature*. – 2020. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00177-3>
4. Höhne N., Elzen M., Rogelj J., Metz B., Fransen T., Kuramochi T., Olhoff A., Winkler J. A., & H., Fu S., Schaeffer M., Schaeffer R, Peters G.P., S. M. & N. K. D. *Emissions: world has four times the work or one-third of the time New synthesis shows what a wasted decade means for the climate pact made in Paris* // *Nature*. – 2020, 577 (January), 25–28.
5. IPCC. *AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014*. – <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324> [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf)
6. Lenton, T. M., Rockström, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, K., Steffen, W., & Schellnhuber, H. J. *Climate tipping points – too risky to bet against* // *Nature*. – 2019. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03595-0>
7. Manabe, S., & Wetherald, R. T. *Thermal Equilibrium of the Atmosphere with a Given Distribution of Relative Humidity*. // *Journal of the Atmospheric Sciences*. – 1967. [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1967\)024<0241:TEOTAW>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1967)024<0241:TEOTAW>2.0.CO;2)
8. Natole M. Jr., Ying Y., Buyantuev A., Stessin M., Lapenis A. *Machine Learning Algorithms Identified Climate Warming as Principle Control of Forest Mega-Fires in East Siberia*. *Global Biogeochemical Cycles (in preparation)* – 2020.
9. Newton, R., Pfirman, S., Schlosser, P., Tremblay, B., Murray, M., & Pomerance, R. *White Arctic vs. Blue Arctic: A case study of diverging stakeholder responses to environmental change*. *Earth's Future*. – 2016. <https://doi.org/10.1002/2016EF000356>
10. Schuur, E. A. G., McGuire, A. D., Schädel, C., Grosse, G., Harden, J. W., Hayes, D. J., ... Vonk, J. E. *Climate change and the permafrost carbon feedback* // *Nature*. – 2015. <https://doi.org/10.1038/nature14338>
11. Zelinka, M. D., Myers, T. A., McCoy, D. T., Po-Chedley, S., Caldwell, P. M., Ceppi, P., ... Taylor, K. E. *Causes of Higher Climate Sensitivity in CMIP6 Models*. *Geophysical Research Letters*. – 2020. <https://doi.org/10.1029/2019GL085782>
12. Будыко М. И. *Влияние человека на климат*. – Л.: Гидрометеорологическое издательство. 1972. – 46 с.
13. Росгидромет 2019. *Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год*. – Москва, 2020. – 97 с. <http://www.meteorf.ru/press/releases/20628/>
14. Росгидромет 2017. *Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год*. – Москва, 2017. – 70 с. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004> – [http://www.meteorf.ru/upload/pdf\\_download/Доклад2016.pdf#](http://www.meteorf.ru/upload/pdf_download/Доклад2016.pdf#)

# Об адаптации к изменениям климата в Санкт-Петербурге

*И.А. Серебрицкий, канд. геол.-минерал. наук, Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности*

Изменение климата является одной из важнейших проблем XXI века, которая выходит за рамки научной и представляет собой комплексную междисциплинарную проблему, охватывающую экологические, экономические и социальные аспекты устойчивого развития любого региона мира.

**И**зменение климата создает для Санкт-Петербурга, с учетом его географического положения, ситуацию, которая предполагает необходимость заблаговременного формирования всеобъемлющего и взвешенного подхода правительства к проблемам изменения климата и смежным вопросам на основе комплексного научного анализа природных, экологических, экономических и социальных факторов.

Точечные проблемы, вызванные климат-обусловленными факторами, попали в поле внимания Правительства Санкт-Петербурга еще на рубеже XX–XXI веков. Это и необходимость внесения изменений в подходы по развитию систем водоотведения, и угроза городской инфраструктуре от биологических инвазий, сокращение выбросов парниковых газов от промышленности, автомобильного и морского транспорта.

К 2010 году для органов исполнительной власти города стало очевидно, что действия в областях, подверженных влиянию климатических изменений, должны носить систематизированный характер. Положительный импульс для начала действий дала принятая Российской Федерацией 17 декабря 2009 года Климатическая доктрина<sup>1</sup>, ставшая основой поли-

тики государства в отношении проблемы изменений климата и определившая необходимость применения информационных, нормативно-правовых, экономических и иных инструментов, а также необходимость разработки адаптационных мер и мер по смягчению антропогенного воздействия в условиях изменяющегося климата при среднесрочном и долгосрочном планировании развития государства на всех уровнях государственной власти.

С февраля 2012 года по октябрь 2014-го научными организациями и органами исполнительной власти Санкт-Петербурга совместно с муниципалитетами и научными организациями Юго-Восточной Финляндии был реализован проект CliLivE<sup>2</sup> («Адаптация городской среды к негативным последствиям климатических изменений») в рамках Европейской программы приграничного сотрудничества Юго-Восточной Финляндии и России 2007–2013<sup>3</sup>.

Результатами проекта стало построение геологических карт и карт экологических рисков для различных сценариев изменения климатических условий, разработка практических рекомендаций по мерам снижения геологических и экологических рисков в существующих и будущих климатических условиях, а

также проект «Климатической стратегии Санкт-Петербурга на период до 2030 года» (не была принята как нормативно-правовой акт).

Одним из важнейших «побочных» результатов проекта стало включение в разрабатываемую регулярно (2002<sup>4</sup>, 2007<sup>5</sup>, 2013<sup>6</sup>) Экологическую политику Санкт-Петербурга механизмов предупреждения рисков, обусловленных климатическими изменениями, принятую постановлением Правительства Санкт-Петербурга 18 июня 2013 года.

В постановлении Правительства Санкт-Петербурга «Об экологической политике Санкт-Петербурга на период до 2030 года» заложены следующие механизмы по предупреждению экологических и иных рисков, обусловленных климатическими изменениями:

- разработка климатической стратегии Санкт-Петербурга;
- разработка и реализация мер по адаптации к изменениям климата, включая учет фактора изменения климата в программах социально-экономического развития Санкт-Петербурга;
- разработка и внедрение системы предупреждения экологических и иных рисков, обусловленных климатическими изменениями;
- обеспечение эффективной системы защиты территории

Санкт-Петербурга от опасных погодных-климатических явлений, включающей мелиоративные системы, гидротехнические сооружения, осуществление берегоукрепительных работ, принятие мер по предотвращению негативного воздействия вод и др.

Базовые элементы проекта «Климатической стратегии Санкт-Петербурга на период до 2030 года» вошли в «стратегический»<sup>7</sup> закон Санкт-Петербурга от 19 декабря 2018 года №771-164 «О Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года».

В качестве климатически обусловленных проблем города законом определено, что территория Санкт-Петербурга находится под воздействием современных геологических процессов, активизация которых обусловлена климатическими изменениями и ростом антропогенной нагрузки. К наиболее значимым процессам относятся разрушение берегов, образование биогазов, развитие карста, поверхностная эрозия, а также подтопления, связанные с изменением режима подземных вод. Средняя скорость размыва берегов составляет около 0,5 м в год. После ввода в эксплуатацию Комплекса защитных сооружений (КЗС) территория Курортного района Санкт-Петербурга, находящаяся за пределами зоны защиты КЗС, в большей степени подвержена влиянию подъемов уровня воды, что приводит к ускорению процесса размыва берегов и увеличению подтопления прибрежных территорий, в том числе жилых кварталов, разрушению улично-дорожной сети, парков, пляжей.

Для изменения ситуации законом поставлена задача по разработке и реализации мер

по адаптации к климатическим изменениям, в том числе по минимизации выбросов парниковых газов, создание системы берегозащиты Санкт-Петербурга, которая решается по следующим направлениям:

1. обеспечение адаптации к климатическим изменениям, в том числе минимизация выбросов парниковых газов, создание системы берегозащиты Санкт-Петербурга.

2. обеспечение укрепления и развития информационной и научной основы в области климата, обеспечивающей максимальную полноту и достоверность информации о состоянии климатической системы, о воздействиях на климат, его происходящих и будущих изменениях, последствиях, а также разработку и реализацию оперативных и долгосрочных мер по адаптации к изменениям климата, по смягчению антропогенного воздействия на климат (для повышения уровня защищенности жизненно важных интересов необходимо осуществлять модернизацию и техническое переоснащение систем гидрометеорологических наблюдений).

3. обеспечение развития межведомственного, межрегионального и международного организационного и функционального взаимодействия по вопросам реализации климатической политики.

4. обеспечение совершенствования правового регулирования и государственного управления в области минимизации и предотвращения региональных климатических угроз, предусматривающих совершенствование правовых актов в области строительного проектирования и эксплуатации зданий и сооружений, территориальных строительных норм,

учет климатического фактора при разработке и актуализации документов территориального планирования.

5. обеспечение выполнения обязательств по снижению выбросов парниковых газов, в том числе предусматривающих формирование кадастра выбросов парниковых газов в Санкт-Петербурге.

6. обеспечение проведения берегоукрепления и защиты прибрежных территорий Санкт-Петербурга, совершенствование системы оповещения населения и хозяйствующих субъектов о возможных опасных климатических явлениях, изменение условий эксплуатации объектов городского хозяйства, учитывающих их уязвимость к климатическим рискам.

7. способствование исследованиям и разработкам в области энергоэффективности, использования возобновляемых источников энергии, технологий поглощения парниковых газов и разработки инновационных экологически приемлемых технологий, внедрения инновационных технологий на основе использования атомной энергии.

8. развитие экономических и финансовых механизмов, способствующих технологическому перевооружению предприятий, внедрению технологий с потенциалом снижения выбросов парниковых газов, включая предприятия топливно-энергетического комплекса, транспорта, отраслей промышленности, активизацию использования возобновляемых источников энергии, а также росту использования энергоэффективного оборудования и технологий.

В октябре 2019 года был утвержден План мероприятий по реализации Стратегии соци-

ально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года<sup>8</sup>, включающий в себя, в том числе, и мероприятия по адаптации к изменениям климата. В частности, для реализации цели «Обеспечение экологического благополучия и благоустройства территории Санкт-Петербурга» п. 2.2.1.2. стратегии «Комплексы мероприятий и перечень государственных программ Санкт-Петербурга» содержит следующую задачу:

«Разработка и реализация мер по адаптации к климатическим изменениям, в том числе по минимизации выбросов парниковых газов, создание системы берегозащиты Санкт-Петербурга, и включающий комплекс мероприятий в: Подпрограмму "Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности" Государственной программы (далее – ГП) Благоустройство и экология; подпрограмму "Развитие и функционирование систем теплоснабжения Санкт-Петербурга", "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности" ГП Энергетика; подпрограмму "Развитие транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга" ГП Транспорт; подпрограмму "Обеспечение мероприятий гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" ГП Безопасность; подпрограмму "Развитие промышленности Санкт-Петербурга" ГП Промышленность; Схему водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга на период до 2025 года с учетом перспективы до 2030 года».

Хотя в нормативно-правовых актах Санкт-Петербурга направления деятельности и перечни мероприятий, упоминающих адаптацию к изменениям

климата, стали появляться лишь с 2013 года, городом и ранее было реализовано большое количество проектов, направленных на адаптацию к климатическим изменениям и смягчение вызванных ими негативных последствий.

На сегодняшний день в Санкт-Петербурге на уровне стратегических документов создана базовая правовая платформа, позволяющая разрабатывать региональные планы мероприятий по адаптации к изменениям климата с привлечением всех профильных подразделений правительства города посредством отраслевых государственных программ, однако отсутствуют критерии, определяющие возможность отнесения тех или иных пунктов программ и подпрограмм к мероприятиям по адаптации.

Реализация адаптационной политики Санкт-Петербурга предусматривает необходимость разработки планов адаптационных мероприятий для каждой отрасли городского хозяйства Санкт-Петербурга, что подразумевает, в соответствии с мировой практикой, определение климатических угроз, вероятности их проявления, оценку уязвимости объектов городской инфраструктуры, экосистем и групп населения и последующую оценку климатических рисков.

Первоочередные адаптационные мероприятия должны быть направлены на снижение и предотвращение наиболее вероятных рисков, которые могут привести к значительному социальному, экономическому и экологическому ущербу.

Ведущие научные и научно-образовательные учреждения Санкт-Петербурга, неоднократно привлекаемые к решению при-

родоохранных задач субъекта Российской Федерации, города федерального значения Санкт-Петербурга, могут не только быть профессиональной площадкой для формирования обосновывающей и исследовательской составляющих решения поставленных задач, но и стать инструментом вовлечения в процесс молодых ученых и студентов, ориентированных на развитие данного направления в ближайшем будущем, что многократно усилит эффект от бюджетных инвестиций в развитие системы государственного планирования и реализации мероприятий по адаптации к изменениям климата.

<sup>1</sup> О Климатической доктрине Российской Федерации, Распоряжение Президента РФ от 17.12.2009 N861-рп.

<sup>2</sup> <http://cliplive.infoeco.ru/index.php?id=10>

<sup>3</sup> <https://www.sefrcbc.fi/>

<sup>4</sup> Об основных направлениях политики Санкт-Петербурга в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности на период с 2003 по 2007 год, Постановление Правительства Санкт-Петербурга №50 от 26.09.2002.

<sup>5</sup> Об экологической политике Санкт-Петербурга на 2008–2012 годы, Постановление Правительства Санкт-Петербурга №1662 от 25.12.2007.

<sup>6</sup> Об экологической политике Санкт-Петербурга на период до 2030 года, Постановление Правительства Санкт-Петербурга №400 от 18.06.2013.

<sup>7</sup> О стратегическом планировании в Санкт-Петербурге (с изменениями на 10 марта 2020 года). Закон Санкт-Петербурга от 01.07.2015 №396-75.

<sup>8</sup> Об утверждении Плана мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года, Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 22.10.2019 №740

# Многолетние тенденции изменения температуры воздуха и величин атмосферных осадков в Санкт-Петербурге и их возможные экологические последствия

*В.В. Дроздов*

*ФГОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» (РГГМУ),*

*Санкт-Петербург*

*vladidroz dov@yandex.ru*

В последние десятилетия одним из приоритетов в научных исследованиях становится изучение колебаний климата на планете и их экосистемных и социально-экономических последствий. Осуществляется реализация Всемирной климатической программы под эгидой Всемирной метеорологической организации (WMO), Межправительственной океанографической комиссии (IOS), Международного научного совета и программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (UNEP) [9].

**Ф**едеральная служба Российской Федерации по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды также регулярно составляет и публикует оценочные доклады об изменениях климата на территории России [1, 2]. Исходя из представленных в этих докладах результатов наблюдений, установлено, что за период с 1976-го по 2006 год среднее потепление по России достигло 1,33 °С. В целом анализ докладов Росгидромета позволяет прийти к выводу о том, что, начиная с конца 1970-х годов, во многих регионах Северного полушария стала наблюдаться тенденция к потеплению.

В Санкт-Петербурге и в Ленинградской области расположены важнейшие административные центры и высокотехнологичные промышленные предприятия, транс-

портные наземные и водные магистрали, а также ряд крупных сельскохозяйственных комплексов, функционирование которых находится в достаточно сильной зависимости от климата и его колебаний, в том числе от значений температуры воздуха в зимний период [3, 6].

Основной целью исследования являются оценка долговременных изменений среднегодовой и средней за зиму температуры воздуха, а также величин сумм атмосферных осадков за год в Санкт-Петербурге с 1900 года по настоящее время и обоснование возможных экологических последствий. Источником многолетних данных явились сведения, представленные на официальном сайте Института космических исследований им. Годдарда NASA [10].

Погода и климат Северной

Атлантики и прилегающих к ней районов Северной Америки и Европы в значительной мере зависят от атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой, которая представлена системами низкого и высокого давления. Центральная часть циклонической системы низкого давления расположена к юго-западу от о. Исландия, и по этой причине она получила название Исландской депрессии, или Исландского минимума давления (ИМД).

Южнее, в районе Азорских островов, находится центр антициклонической системы высокого давления, получивший название Азорского максимума давления (АЗМД). Благодаря им в умеренных широтах над Северной Атлантикой постоянно осуществляется перенос воздушных масс с запада на восток [4, 5, 9]. Интенсивность перено-

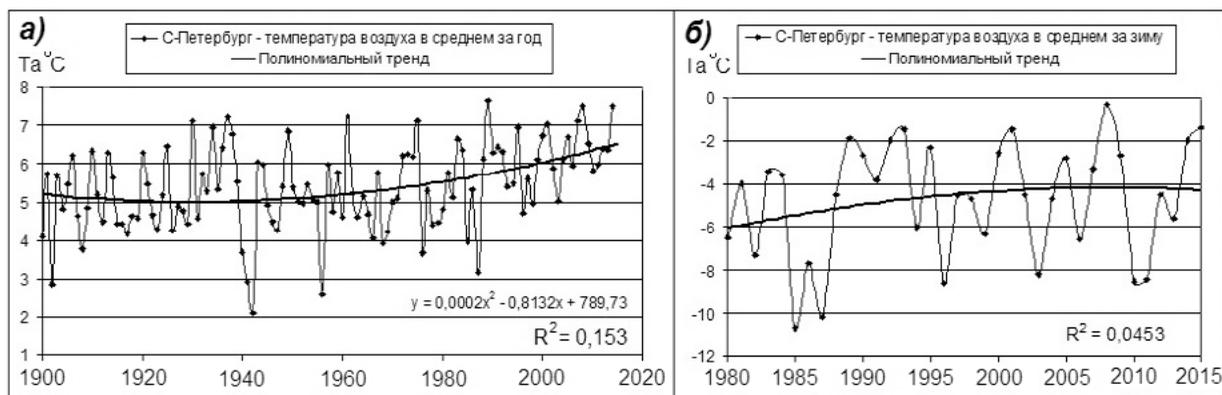


Рисунок 1. Многолетняя изменчивость средней за год температуры воздуха в среднем за годы (а) и в среднем за зиму в Санкт-Петербурге (б)

са подвержена значительным колебаниям во времени вследствие того, что параметры центров действия, т. е. их положение в пространстве и выраженность, варьируют. За меру интенсивности западного переноса принимают разность атмосферного давления на станциях, расположенных около климатических центров действия. Эту разность давления, определяемую, как правило, в среднем за зимние месяцы, называют Северо-Атлантическим колебанием (North Atlantic Oscillation – NAO).

Существуют различные варианты индекса NAO. Наиболее часто используется разность давления между Азорскими островами (Понта-Делгада) и Исландией (Акурейри), осредненная за три зимних месяца (декабрь–февраль), – индекс NAO 1. Представляют его непосредственно в единицах давления (гПа) или в виде отклонения от среднего в долях дисперсии [10]. Несколько реже используют разности давления между пунктами Лиссабон (Португалия) и Стиккисхоульмюр (Исландия), осредненные за четыре зимних месяца (декабрь–март), – NAO 2 и другие подобные индексы.

Самой главной особенностью изменчивости интенсивности атмосферной циркуляции

над Северной Атлантикой является ее исключительное ослабление в 1960-е годы, что находит свое подтверждение в характере колебаний значений всех индексов, и рост в конце 1980-х – начале 1990-х годов. В 1960-е годы резко снизился западный зональный перенос в умеренных широтах, был сильно ослаблен перенос теплых воздушных масс к северу над северо-востоком Северной Атлантики и холодных воздушных масс в южном направлении над северо-западом. Во второй половине 1980-х годов наблюдалось резкое возрастание интенсивности зональной циркуляции, которое никогда ранее за последнее столетие не проявлялось в столь значительных масштабах.

Существенно выше средней многолетней нормы значения индексов атмосферной циркуляции были также в 1995-м, в 1999–2000 годах, а также в 2003-м. Спектральный же

анализ изменчивости индекса NAO показал, что наиболее значимыми периодами колебаний являются следующие (в порядке снижения значимости): 22, 10, 7,7, 36 и 4,5 года.

На рис. 1 представлена многолетняя динамика средней годовой и средней за зиму температуры воздуха в Санкт-Петербурге. Выполнены построение полиномиальных трендов и оценка их значимости. При рассмотрении всего периода наблюдений применительно к каждому из данных районов не удается обнаружить единую тенденцию. С начала XX века и до начала 1930-х годов значения температуры воздуха испытывали квазистационарные колебания. Затем (после продолжительного роста в конце 1930-х) последовало резкое снижение средней годовой и средней за зиму температур воздуха в начале 1940-х годов. В 1956 году аномальное снижение температуры на 2–3 °С

*Существенно выше средней многолетней нормы значения индексов атмосферной циркуляции были также в 1995-м, в 1999–2000 годах, а также в 2003-м.*

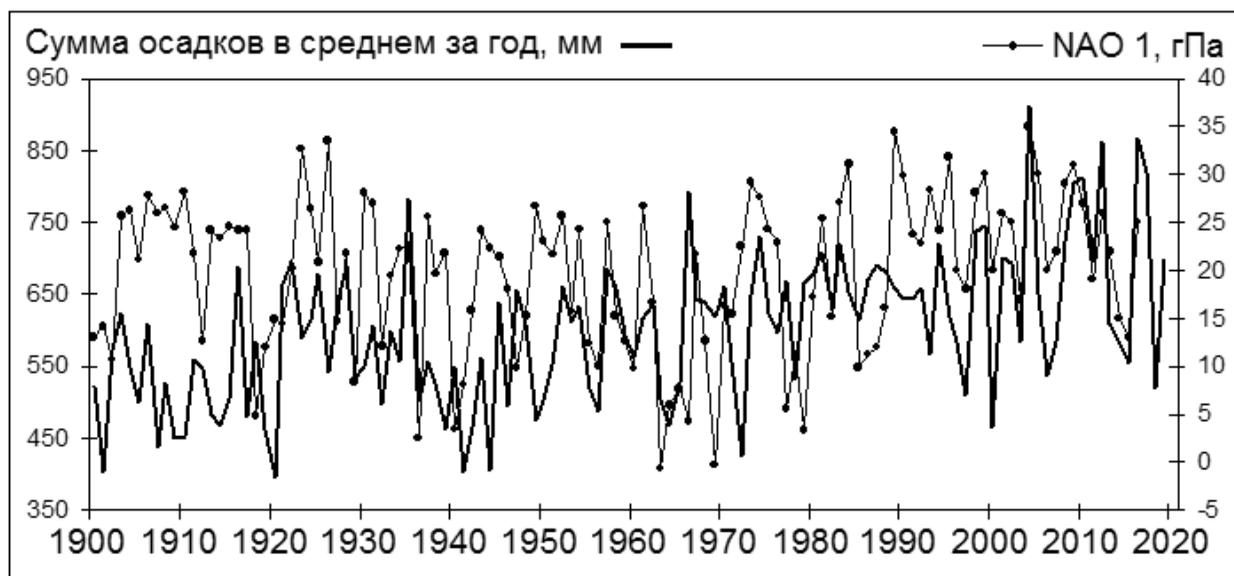


Рисунок 2. Сравнение величин сумм атмосферных осадков в Санкт-Петербурге за год с динамикой значений индекса интенсивности атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой NAO 1

ниже нормы повторилось. С конца 1970-х – начала 1980-х годов возникла тенденция к возрастанию средних годовых температур воздуха.

Таким образом, наблюдаемое за последние 30 лет потепление при анализе средних за год температур воздуха, очевидно, связано с некоторым ростом температур в летний сезон, в то время как зимние температуры практически не демонстрируют своего роста, как видно из рис. 1 б). Коэффициент корреляции между динамикой значений NAO 1 и средней за зиму температурой воздуха в Санкт-Петербурге  $r = 0,62$  при уровне обеспеченности  $P = 99\%$ , что говорит о том, что температурный режим и его изменчивость находятся в достаточно сильной зависимости от климатообразующих процессов в Северной Атлантике.

На рис. 2 представлена многолетняя динамика величин сумм атмосферных осадков в Санкт-Петербурге. Как видно из представленных данных, годовые величины осадков демонстрируют существенную

межгодовую и многолетнюю изменчивость. Выделяются периоды относительного их снижения до значений 440–550 мм в год с 1900-х годов до 1913-го, с 1938 года по 1946-й, в середине 1960-х годов. Периоды относительного возрастания до значений 600–750 мм в год пришлось на середину 1930-х годов, и в особенности на первое десятилетие XXI века. Так, в 2003 году был зафиксирован абсолютный максимум за весь имеющийся ряд наблюдений – 912 мм в год. Высокие значения регистрировались также в 2009–2010 годах – 803 и 812 мм, в 2012-м – 863 мм, в 2016–2017 годах (866 и 821 мм в год соответственно).

Установлена тесная корреляционная связь между индексом атмосферной циркуляции NAO 1 и многолетней динамикой годовых сумм атмосферных осадков в Санкт-Петербурге. Соответствующий коэффициент корреляции  $r = 0,58$  при  $P = 99\%$ .

В целом наблюдается достаточно выраженная тенденция к росту величин атмосферных осадков в Санкт-Петербурге за

последние 20 лет. Наблюдавшиеся повышенные значения от 702 до 912 мм осадков суммарно за год свойственны, например, для Новороссийска, располагающегося в районе сухого субтропического климата.

Эти изменения на фоне роста температуры воздуха в среднем за год могут иметь ряд последствий, влияющих на экологическую безопасность в городской среде [6, 7].

### Заключение

1. Выполненный анализ многолетних данных свидетельствует о том, что за последние 20–30 лет климатические особенности Санкт-Петербурга начали приобретать новые черты, свойственные некоторым приморским городам юга Европы. Это выразилось, в частности, в росте температур воздуха и объемах величин суммарных за год атмосферных осадков. Показано, что величины температур воздуха и суммы атмосферных осадков находятся в тесной зависимости от интенсивности циркуляции атмосферы над Северной Атлантикой,

выражаемой в виде индексов NAO.

2. Основными экологическими последствиями наблюдаемых климатических изменений в Санкт-Петербурге могут являться:

- увеличение на 15–20% объема загрязненных вод ливневого поверхностного стока с улиц и площадей города, с промышленных площадок, поступающих в коллекторы и на очистные сооружения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»;
- увеличение уровня воды в некоторых водотоках и водоемах Санкт-Петербурга, подтопление подвалов и цокольных этажей жилых зданий и промышленных объектов;
- подъем уровня грунтовых вод, осложняющий строительные работы и снижающий устойчивость различных зданий и сооружений;
- при продолжении тенденции к росту средних за год и в среднем за лето температур воздуха возможна перестройка структуры водных и наземных биоценозов – акклиматизация чужеродных нежелательных видов из других регионов;
- при перегрузке очистных сооружений дополнительными объемами вод ливневого стока возможно снижение качества очистки и обезвреживания сточных вод, развитие инфекционных заболеваний.

3. Необходимы дальнейшие комплексные исследования динамики климата в Санкт-Петербургском регионе и разработка соответствующих прогностических сценариев на среднесрочную и долгосрочные перспективы с учетом вероятных негативных

экологических последствий. Эти последствия необходимо учитывать в планировании развития объектов жилищно-коммунального хозяйства и промышленности.

*Работа выполнена в Российском государственном гидрометеорологическом университете в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект №FSZU 2020-0009.*

#### Источники

1. Второй оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Техническое резюме. Под общей редакцией А.В. Фролова. М.: Росгидромет, 2014. – 94 с.
2. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. – Москва, Росгидромет, 2020. – 97 стр. ISBN 978-5-906099-58-7.
3. Глобальные и региональные изменения климата и их природные и социально-экономические последствия // Под ред. В.М. Котлякова. М.: Геос, 2000. – 262 с.
4. Дроздов В.В. Влияние колебаний климата на динамику экосистем Балтийского и Белого морей. СПб.: Изд. РГГМУ, 2015. – 235 с.
5. Дроздов В.В., Косенко А.В. Многолетние тенденции изменения температуры воздуха в промышленно-хозяйственных

центрах Северо-Западного и Центрального федерального округов России и их причины // Экология и промышленность России, 2017. – Т. 21. – №3. – С. 56 – 63.

6. Исаев А.А. Экологическая климатология. М.: Научный мир, 2002. – 456 с.

7. Маркус Т.А., Моррис Э.Н. Здания, климат и энергия: Пер. с англ.; под ред. Н.В. Кобышевой, Е.Г. Малявиной. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 543 с.

8. Смирнов Н.П., Воробьев В.Н., Кочанов С.Ю. Северо-Атлантическое колебание и климат. СПб.: Изд-во РГГМУ, 1998. – 122 с.

9. Official site. Program CLIVAR (Climate and Ocean: Variability, Predictability and Change). [Electronic resource]. URL: <http://www.clivar.org> (address date: 18.09.2020).

10. National Aeronautics and Space Administration. Goddard Institute for Space Studies (GISS). [Electronic resource]. URL: <http://www.giss.nasa.gov>. (address date: 05.10.2020). ©

**Температурный режим и его изменчивость находятся в достаточно сильной зависимости от климатообразующих процессов в Северной Атлантике.**



## Парниковые газы: минимизация выбросов, потенциальные источники

Санкт-Петербург – важный экономический, научный и культурный центр России, крупный транспортный узел. В его промышленном комплексе представлены практически все производственные виды деятельности. Основу промышленности Санкт-Петербурга составляют более 750 крупных и средних предприятий, часть из которых входит в число ведущих в России, и более 20 тыс. малых предприятий.

**Т**емпы роста промышленного производства в Санкт-Петербурге в 2018 году существенно превысили средние показатели по Российской Федерации. По итогам 2018 года индекс промышленного производства (ИПП) в Санкт-Петербурге по сравнению с соответствующим периодом 2017-го составил 105,0% (в среднем

по России – 102,9%). В январе–феврале 2020 года индекс промышленного производства в Санкт-Петербурге по сравнению с соответствующим периодом прошлого года составил 103,6% (в среднем по России – 102,2%).

В машиностроении наиболее высокие темпы роста достигнуты в производстве прочих транспортных средств, включая

судостроение (ИПП 119,0%), в производстве электрического оборудования (116,7%), в производстве машин и оборудования (110,2%), в производстве компьютеров, электронных и оптических изделий (108,3%).

Среди важнейших видов машиностроительной продукции существенно возросло производство:

- приборов для контроля прочих физических величин – рост в 1,9 раза;
- навигационных, метеорологических, геофизических приборов и аналогичных инструментов – рост в 1,6 раза;
- специальных электрических машин и аппаратуры – на 12,6%;
- коммуникационной аппаратуры, радио- или телевизионной передающей аппаратуры – на 11,6%;
- в высокотехнологичном секторе также возросло производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях (ИПП – 119,2%);
- в производстве пищевых продуктов в январе–феврале 2020 года ИПП составил 102,3%;
- в производстве кожи и изделий из кожи (ИПП 144,3%);
- в производстве готовых металлических изделий (ИПП 132,1%);
- в производстве резиновых и пластмассовых изделий (ИПП 115,2%);
- в полиграфической деятельности и копировании носителей информации (ИПП 107,6%);
- в производстве химических веществ и химических продуктов (ИПП 106,0%);
- в производстве бумаги и бумажных изделий (ИПП 103,8%);
- в производстве напитков (ИПП 102,1%).

В январе–феврале 2020 года объем отгруженной промышленной продукции по Санкт-Петербургу составил 392,2 млрд рублей (100,1% к соответствующему периоду 2019 года).

Санкт-Петербург – крупнейший транспортный узел Северо-Запада России и второй в стране после Москвы. Он включает в себя железные дороги, морской и речной транспорт,

автомобильные дороги и авиалинии. Через город проходят два евразийских транспортных коридора «Север – Юг» и «Севсиб», Панъевропейский транспортный коридор №9, европейский автомобильный маршрут E18, связывающий Скандинавию с центром России.

На территории Санкт-Петербурга находятся аэропорт Пулково и военный аэродром Левашово. Главными «воздушными воротами» является аэропорт Пулково, который ориентирован на обслуживание перелетов в другие страны и по России.

Морской порт Санкт-Петербурга состоит из Большого порта Санкт-Петербург и Пассажирского порта Санкт-Петербург и является одним из крупнейших портов России на Балтийском море. Порт Санкт-Петербург соединен с морем Морским каналом протяженностью 27 миль и открыт для захода судов круглый год.

В Санкт-Петербурге имеется пять действующих железнодорожных вокзалов: Балтийский, Витебский, Московский, Финляндский и Ладожский. Они входят в Северо-Западную региональную дирекцию дирекции железнодорожных вокзалов ОАО «РЖД». С четырех вокзалов осуществляется как пригородное, так и дальнее сообщение, один вокзал (Балтийский) обслуживает только пригородные перевозки. Все железные дороги Санкт-Петербурга относятся к Октябрьской железной дороге, в которую входит Санкт-Петербургский железнодорожный узел.

В результате сжигания органического топлива в промышленности и на транспорте образуется основная доля

выбросов диоксида углерода. Выбросы метана и закиси азота при этом вносят незначительный вклад в суммарные выбросы парниковых газов.

Выбросы диоксида углерода и метана происходят также в результате промышленных процессов и получения товарной продукции. Значительное количество парниковых газов образуется при производстве минеральных материалов (стекла, керамических изделий), в металлургической промышленности (производство стали, готовых металлических изделий и др.).

Выбросы, связанные с утечкой газов, включают в себя выбросы, обусловленные транспортировкой или распределением газа по сетям среднего и низкого давления.

Выбросы ГФУ (*гидрофторуглероды*) и ПФУ (*перфторуглероды*) происходят за счет эксплуатации и заправки бытового и промышленного холодильного оборудования, от систем кондиционирования воздуха и охлаждения, при противопожарной защите.

Кроме того, выбросы парниковых газов (метана) происходят в результате биологической очистки сточных вод, содержащих органические загрязнения (к ним относятся коммунально-бытовые и часть промышленных стоков). С этим источником может быть связано 8–11% глобальных антропогенных выбросов метана.

При обработке хозяйственных и промышленных сточных вод, содержащих большое количество органического вещества, в анаэробных условиях могут происходить выбросы значительного количества метана. Часть обезвоженных илистых осадков, образовавшихся при

механической и биологической очистке сточных вод, вывозится на специализированные полигоны. На полигонах захоронения может происходить анаэробное (без доступа воздуха) разложение органических веществ метаногенными (производящими метан) бактериями. Разложение отходов на полигонах может давать до 20% от общего глобального выброса метана, однако оценки этого вида выбросов имеют низкую точность. Российские полигоны захоронения твердых коммунальных отходов мало изучены с точки зрения выбросов парниковых газов и являются одним из источников, вносящих большие погрешности в инвентаризацию (ключевым источником), для которого требуются уточнения расчетов.

Сельскохозяйственное производство (животноводство) также является источником выбросов парниковых газов (метана и закиси азота) в Санкт-Петербурге, где находятся 14 организаций, осуществляющих сельскохозяйственное производство.

### Оценка выбросов парниковых газов в Санкт-Петербурге

По заказу Санкт-Петербурга в 2019 году (первая оценка проводилась в 2006 году) проведены расчеты по оценке выбросов парниковых газов в Санкт-Петербурге за 2017–2018 годы.

Для проведения расчетов объемов выбросов парниковых газов по категориям источников были разработаны формы для предоставления исходной информации в рамках проведения инвентаризации выбросов парниковых газов по категориям источников. Разработанные формы могут использоваться в дальнейшем при проведении

инвентаризации выбросов парниковых газов по Санкт-Петербургу.

Оценка выбросов парниковых газов проводилась по национальным Методическим рекомендациям.

Суммарные выбросы парниковых газов по Санкт-Петербургу за 2017 год в единицах CO<sub>2</sub>-экв. составили 35666,875 тыс. т, из них: CO<sub>2</sub> – 33464,453 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв., CH<sub>4</sub> – 1077,424 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв., N<sub>2</sub>O – 529,935 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв., ГФУ – 589,888 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв., ПФУ – 5,175 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв.

Суммарные выбросы парниковых газов по Санкт-Петербургу за 2018 год в единицах CO<sub>2</sub>-экв. составили 34831,256 тыс. т, из них: CO<sub>2</sub> – 32922,337 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв., CH<sub>4</sub> – 848,397 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв., N<sub>2</sub>O – 465,458 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв., ГФУ – 589,888 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв., ПФУ – 5,175 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв.

Вклад суммарных выбросов парниковых газов Санкт-Петербурга в суммарные выбросы по Российской Федерации составил за 2017 год 1,65%. Оценить вклад суммарных выбросов парниковых газов Санкт-Петербурга в суммарные выбросы по Российской Федерации за 2018 год не представляется возможным, поскольку данные о выбросах парниковых газов в Российской Федерации за 2018 год появятся только в 2020 году в «Национальном докладе о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2018 гг.» (к моменту подготовки материалов не опубликован).

Доминирующим парниковым газом является диоксид углерода, его вклад в суммарные выбросы парниковых газов

по Санкт-Петербургу составил 93,9% и 94,5% в ед. CO<sub>2</sub>-экв. за 2017-й и 2018 год соответственно. Вклад выбросов метана в суммарные выбросы составил 3,0% и 2,4% в ед. CO<sub>2</sub>-экв., закиси азота – 1,5% за 2017-й и 1,3% за 2018 год в ед. CO<sub>2</sub>-экв. Вклад выбросов ПФУ и ГФУ составил 1,7% за 2017-й и 2018 год в ед. CO<sub>2</sub>-экв.

Сектор «Энергетика» играет доминирующую роль (95,3% в 2017 году и 95,8% в 2018-м) в совокупном выбросе парниковых газов по Санкт-Петербургу и включает в себя выбросы парниковых газов от стационарного сжигания топлива и сжигания топлива передвижными источниками. Наибольший вклад (более 50%) в выбросы парниковых газов сектора «Энергетика» вносит категория 1А1 «Энергетические отрасли» (сжигание топлива электростанциями и котельными).

Категория 1А3 «Транспорт» вносит вклад 38% в суммарные выбросы сектора «Энергетика» в 2017–2018 годах. Анализ результатов расчета выбросов парниковых газов за 2017-й и 2018 год от транспорта показал, что наибольший вклад в выбросы вносит дорожный автотранспорт (65,4% и 64,1% соответственно), среди остальных категорий источников наиболее значительный вклад вносит гражданская авиация (17,4% и 18,9% соответственно) и железнодорожный транспорт (7,4% и 6,4% соответственно), вклад остальных видов транспорта в сумме составляет 9,8% в 2017-м и 10,7% в 2018.

Вклад в выбросы парниковых газов от сжигания топлива в коммерческом и жилом секторах, в сельском, лесном и рыбном хозяйствах (в сумме категории 1А4 «Другие сектора»

и 1А5 «Другое сжигание топлива») составил 7,1% в 2017 году и 4,8% в 2018-м.

Вклад категории 1А2 «Промышленность и строительство» в суммарные выбросы сектора «Энергетика» составил 4% в 2017–2018 годах. Основной объем выбросов парниковых газов (26,9% в 2017 году и 38,7% в 2018-м) от данной категории источников обусловлен сжиганием топлива в металлургической промышленности (при прокате черных металлов и производстве стали и готовых металлических изделий).

Летучие (фугитивные) выбросы от распределения газа вносят наименьший вклад (0,1%) в суммарные выбросы от категории «Энергетика» в 2017–2018 годах.

На втором месте по вкладу в суммарные выбросы парниковых газов – сектор «Отходы» (2,9% в 2017 году и 2,4% в 2018-м), который включает в себя выбросы парниковых газов от захоронения отходов и от сброса и очистки сточных вод. Выбросы парниковых газов от сжигания осадка сточных вод отнесены к сектору «Энергетика», так как сжигание осадка сточных вод используется для целей получения энергии. Выбросы от сжигания осадка сточных вод малы, и их вклад в выбросы от сжигания топлива составляет в среднем 0,4%.

Выбросы парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продукции», не связанные со сжиганием топлива (технологические выбросы), составили 1,8% от суммарных выбросов парниковых газов по Санкт-Петербургу в 2017–2018 годах.

Выбросы парниковых газов от сектора «Сельское хозяйство» вносят вклад 0,1% в суммарные

выбросы.

В 2017–2018 годах наблюдается незначительное (2,2% и 2,3% соответственно) снижение выбросов парниковых газов по Санкт-Петербургу, вызванное, в первую очередь, снижением выбросов метана от сектора «Отходы». Снижение выбросов метана от захоронения отходов связано с увеличением количества отходов, вовлеченных во вторичное использование (увеличение промышленной обработки, утилизации, обезвреживания твердых коммунальных отходов, что позволило максимально увеличить количество и объем извлекаемых из отходов полезных фракций и уменьшить объем отходов, направляемых на захоронение). Так, по данным Росприроднадзора, на собственных объектах захоронения отходов Санкт-Петербурга в 2016 году было захоронено 1,14 млн т отходов, в 2017-м – 0,41 млн т, в 2018-м – 0,237 млн т. В настоящее время объекты захоронения отходов в Санкт-Петербурге отсутствуют.

Инвентаризация объема выбросов парниковых газов в Санкт-Петербурге позволяет получить объективную картину современного состояния выбросов как отдельных парниковых газов, так и суммарных; оценить вклад, вносимый хозяйственной и иной деятельностью в Санкт-Петербурге, в общие выбросы парниковых газов в Российской Федерации; разработать эффективную политику в области снижения выбросов парниковых газов и борьбе с изменением климата.

Необходимо отметить, что уровень загрязнения атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге в 2019 году (как и в 2018-м) определен Северо-Западным управлением Гидрометеороло-

гической службы как «низкий».

### **Действия Санкт-Петербурга, направленные на сокращение выбросов парниковых газов**

**Поэтапное сокращение выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух** промышленных предприятий, предприятий топливно-энергетического комплекса и иных источников указанных выбросов путем стимулирования внедрения наилучших доступных технологий в соответствии с требованиями действующего законодательства. Поэтапное сокращение использования угля и мазута в качестве топлива для котельных.

В период с 2008-го по 2011 год велась работа, направленная на снижение валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от действующих генерирующих источников и котельных за счет их реконструкции и модернизации, а также за счет перевода котельных, использующих в качестве топлива уголь и мазут, на природный газ.

В рамках договора о сотрудничестве между Санкт-Петербургом и ОАО «Газпром» осуществлялась реализация долгосрочных целевых программ по реконструкции систем теплоснабжения в Петроградском, Курортном и Петродворцовом районах города. В результате суммарный выброс загрязняющих веществ снизился в 5,6 раза по сравнению с 2007 годом, выбросы диоксида серы и частиц сажи сократились более чем в 5000 раз.

За 2013–2017 годы на объектах «ГУП ТЭК СПб» снижение выбросов загрязняющих веществ составило 1857 т, в том числе за счет выполненных следующих мероприятий:

**2013 год.** Закрытие котель-

ных по трем адресам. В результате проведенных мероприятий сокращено выбросов на 182 т. Реконструкция трех мазутных и угольных котельных с переводом на газовое топливо. В результате проведенных мероприятий сокращено выбросов на 1270 т. Всего снижение выбросов в 2013 году на 1452 т.

**2014 год.** Закрытие котельных по двум адресам. В результате проведенных мероприятий сокращено выбросов на 22 т.

**2015 год.** Закрытие котельных по четырем адресам. В результате проведенных мероприятий сокращено выбросов на 8 т.

**2016 год.** Реконструкция угольной котельной с переустройством в ЦТП. В результате проведенных мероприятий сокращено выбросов на 246 т. Закрытие котельных по двум адресам, в результате проведенных мероприятий сокращено выбросов на 60 т. Выполнение работ по реконструкции системы теплоснабжения района Малой Охты с закрытием котельных по 11 адресам. В результате проведенных мероприятий сокращено выбросов на 31 т. Всего снижение выбросов в 2016 году на 337 т.

**2017 год.** Закрытие котельных по трем адресам. В результате проведенных мероприятий сокращено выбросов на 37 т.

**2018 год** введены в эксплуатацию две газотурбинные установки мощностью по 50 МВт каждая в составе ЭС-1 Центральной ТЭЦ (Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 76), а также объединенный вспомогательный комплекс Первомайской ТЭЦ-14.

Котельные ООО «Петербург-теплоэнерго» в соответствии с постановлением Правитель-



Рис. 1. Доля неэффективных видов топлива в общем расходе

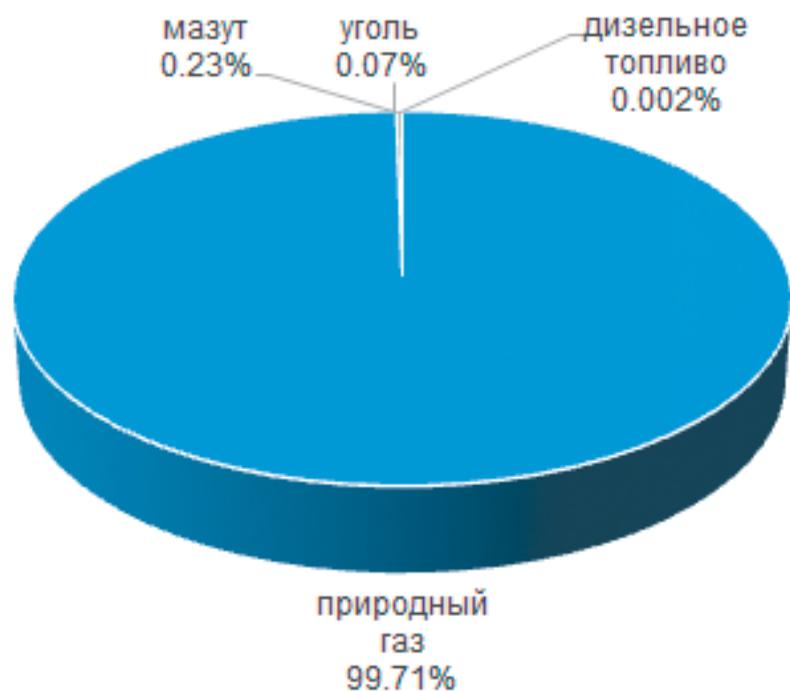


Рис. 2. Расход условного топлива в Санкт-Петербурге в 2019 году

ства РФ от 28.09.2015 №1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» относятся к объектам III категории, оказывающим незначительное негативное воздействие на окружающую среду. Организация не эксплуатирует объекты I категории, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду,

на которых законодательством предусмотрено внедрение наилучших доступных технологий.

По состоянию на март 2018 года из 279 городских котельных (всего на территории Санкт-Петербурга 15 ТЭЦ, 1086 котельных) на природном газе работало 246 (88,2%), на угле – 29 (10,4%), на мазуте – 2 (0,7%), на дизельном топливе – 2 (0,7%).

По данным Комитета по энергетике и инженерному обеспечению Санкт-Петербур-

Динамика увеличения подвижного состава за период 2013–2019 годов (единиц) с плановыми показателями до 2023 года

Наименование	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Количество линейного подвижного состава на конец периода, в том числе:	1781	1741	1818	1933	1931	1931	1954	2117	2140	2228*	2566*
с экологическим классом ЕВРО-5	118	201	375	594	773	834	874	1187	1519	1847	2121
на компримированном природном газе	15	45	51	102	102	163	163	223	277	331	385
электробусы							10	10	30	50	60

\* уточненные Комитетом по транспорту Санкт-Петербурга данные (отличаются от указанных в программе – 2140).

га, в системе теплоснабжения Санкт-Петербурга имеется 69 котельных, использующих в настоящее время жидкое или твердое топливо в качестве основного, в том числе 27 котельных принадлежит ГУП «ТЭК СПб», остальные котельные находятся в ведении Минобороны России. В схеме теплоснабжения запланирована газификация данных котельных или вывод их из эксплуатации с переключением потребителей на другие источники тепловой энергии.

Из 27 котельных ГУП «ТЭК СПб» наиболее крупными являются две котельные с установленной мощностью более 50 Гкал/ч, доля годового потребления условного топлива данными котельными составляет 0,22% от потребления топлива теплоснабжающими организациями города.

Доля годового потребления условного топлива остальными 25 котельными составляет 0,07%. Большая часть данных котельных находится в пригородной зоне с низкой плотностью жилой застройки, поэтому они не оказывают значительного влияния на экологическую обстановку.

Представленные в схеме теплоснабжения мероприятия

по газификации котельных максимально приближены по времени и согласуются с существующими планами ГУП «ТЭК СПб». При этом наиболее крупные котельные будут газифицированы в период 2022–2023 годов. Окончание газификации всех котельных ГУП «ТЭК СПб» запланировано на 2026 год.

График перевода котельных ГУП «ТЭК СПб», использующих жидкое или твердое топливо в качестве основного, согласован с региональной программой «Газификация жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций на 2018–2022 годы», утвержденной постановлением Губернатора Санкт-Петербурга от 14.02.2018 №14-пг (рис. 1).

Переключение на газ котельных Министерства обороны РФ является сложно реализуемым мероприятием и требует содействия Минстроя России в связи с фактическим отказом эксплуатирующей организации от взаимодействия по указанному вопросу.

Как видно на рис. 2, доля угля, мазута и дизельного топлива, используемых в Санкт-Петербурге в настоящее время, составляет лишь 0,3% от общего расхода условного топлива, что, безусловно, является замеча-

тельным результатом в сокращении выбросов парниковых газов от сектора «Энергетика».

**Расширение сети общественного транспорта; постоянное снижение объема выбросов от городского пассажирского транспорта**

В целях снижения негативно-го воздействия на атмосферный воздух Комитет по транспорту и подведомственное предприятие СПб ГУП «Пассажиравтотранс» приобретают подвижной состав для осуществления социальных перевозок с экологическим классом транспортных средств не ниже ЕВРО-5, в соответствии с «Программой внедрения газомоторного топлива в автотранспортном комплексе Санкт-Петербурга на 2014–2023 годы», утвержденной Правительством Санкт-Петербурга 25.08.2014 №52-рп.

В 2017 году в городе появились первые электробусы различных производителей, прошедшие тестирование. С 2019 года начались плановые закупки электробусов для нужд Санкт-Петербурга. ©



Фото С.В. Бузманова

# Ресурсы поверхностных вод Санкт-Петербурга в условиях современных климатических изменений

С.А. Журавлев, О.В. Задонская, М.Л. Марков, Е.В. Гуревич  
Государственный гидрологический институт, г. Санкт-Петербург

Современные климатические изменения наиболее ярко проявляются на речном стоке и элементах водного режима рек, озер и водохранилищ. Гидрологические последствия климатических изменений определяются тенденциями многолетней динамики температуры воздуха и атмосферных осадков, а также особенностями межсезонных различий.

**Ф**акт потепления подтверждается объективными данными наблюдений, которые осуществляет Росгидромет и его подведомственные учреждения. Так, средняя годовая температура воздуха в Санкт-Петербурге за 2010–2019 годы (6,8 °С) срав-

нима по величине со значениями, наблюдавшимися в базовый климатический период 1961–1990 годов в таких городах, как Минск (5,9 °С), Гродно (6,5 °С) и Калининград (7,1 °С). Особенно интенсивно теплеет зимой.

Отличительной особенностью Северо-Западного региона,

и в частности Санкт-Петербурга, в последние годы является неустойчивый температурный режим в зимний период (рис. 1). Статистические значимые изменения зафиксированы для таких важных с гидрологической точки зрения показателей, как количество оттепелей, суммы

отрицательных температур, распределение атмосферных осадков по их видам (твердые и жидкие), высота и запасы воды в снежном покрове.

Потепление не могло не отразиться на водном режиме рек и озер. Повышение температуры приводит к уменьшению глубины промерзания почв, снижению высоты снежного покрова и запасов воды в нем и, как следствие, перераспределению поверхностного, почвенного и подземного стока, изменениям характеристик весеннего половодья и иных фаз водного режима.

На стоке р. Невы климатические изменения отражаются слабо вследствие высокой зарегулированности Ладожским озером. Уровни последнего в течение последних лет находятся в пределах диапазона естественной изменчивости (рис. 2).

Значимые тренды в многолетних изменениях характерных уровней Ладожского озера, а также среднего годового, максимального и минимального стока р. Невы отсутствуют. Однако в пределах бассейна р. Невы значимые изменения гидрологического режима фиксируются на малых и средних реках, сток которых в теплое время года в значительной степени связан с осадками, а в холодное – с наличием положительных температур, ледовыми явлениями и жидкими осадками.

Яркий пример аномальных погодных условий, приведших к образованию мощного дождевого паводка в зимнее время (18–21 февраля 2020 года), можно наблюдать на примере р. Сестры, расположенной в Курортном районе Санкт-Петербурга. Зима 2019/2020 в

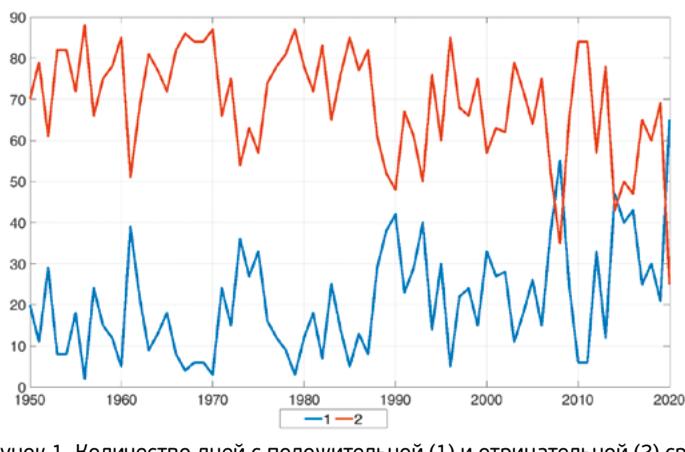


Рисунок 1. Количество дней с положительной (1) и отрицательной (2) средней приземной температурой воздуха в зимние месяцы (декабрь–февраль) за период 1949/1950 – 2019/2020 годов

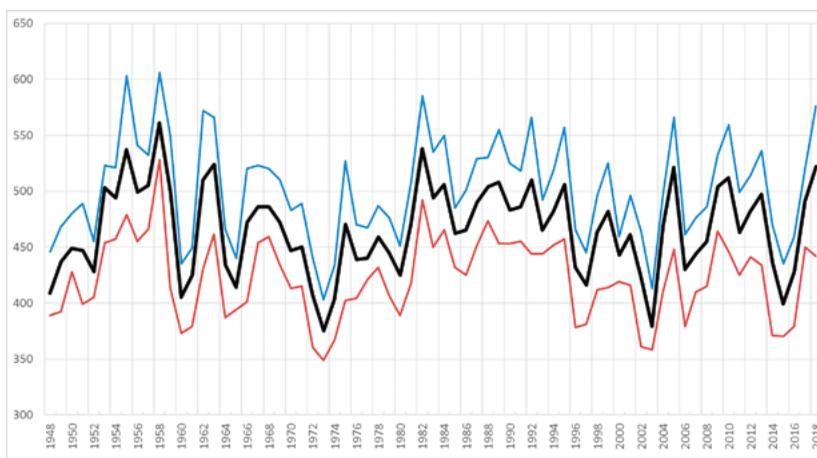


Рисунок 2. Средние, максимальные и минимальные годовые уровни воды (см) Ладожского озера (по данным гидрологического поста Валаам) за 1948–2018 годы

Санкт-Петербурге была очень теплой и дождливой. Среднемесячные температуры воздуха с декабря по февраль были выше климатической нормы на 6,4–9,3 градуса и были выше нуля. По данным Северо-Западного управления Гидрометслужбы, январь 2020 года был самым теплым за всю историю наблюдений (с 1881 года). При этом за месяц осадков выпадало на 36–63% больше нормы, преимущественно в виде дождя.

Еще в середине декабря 2019 года в Комитет Санкт-Петербурга по природопользованию, охране окружающей среды

и обеспечению экологической безопасности поступали жалобы от населения пос. Белоостров и садоводств о повышении уровня воды в р. Сестре и затоплении отдельных участков. В феврале также наблюдался подъем уровня воды. Многочисленные дожди привели к тому, что грунтовые воды поднялись очень высоко к поверхности и впитывающая способность почвогрунтов снизилась. В результате после обильных для зимнего времени дождей (за период 16–20 февраля 2020 года, по данным ст. Ламмин-Суо, суммарно выпало 69 мм осадков)

образовался дождевой паводок, и вода в р. Сестре поднялась более чем на 1,5 м по сравнению с обычным зимним меженим уровнем. Были затоплены несколько участков в садоводствах и пос. Белоостров, более 10 домов было подтоплено.

Зимние подъемы уровней воды на р. Сестре не являются редкостью и обычно имеют смешанное происхождение, т. к. подъемы уровней воды в реке могут происходить как в результате поступления талых вод при оттепелях и дождевых вод при выпадении осадков, так и из-за наличия в русле реки ледовых явлений (шугоход, ледостав и др.). Однако ранее, в период 1947–1997 годов, на р. Сестре у пос. Белоостров не отмечались экстремально высокие подъемы уровней воды в зимний период, как это произошло в феврале 2020 года.

Значительная часть централизованного питьевого водоснабжения юго-западной части Санкт-Петербурга обеспечивается подземными водами Ижорской возвышенности. Воды этого месторождения участвуют в формировании стока рек. Доля их в речном стоке может достигать 50% и более. Поэтому многолетняя динамика характеристик речного стока характеризует и изменение ресурсного потенциала подземных вод, связанное с изменением климата.

Для характеристики многолетних колебаний водных ресурсов использованы данные о стоке рек с наиболее длительными периодами наблюдений и стекающих с разных склонов Ижорской возвышенности (рек Систы, Вруды, Оредеж, Ящеры, Хревицы).

Динамика многолетних колебаний среднего годового стока рек показывает повторя-

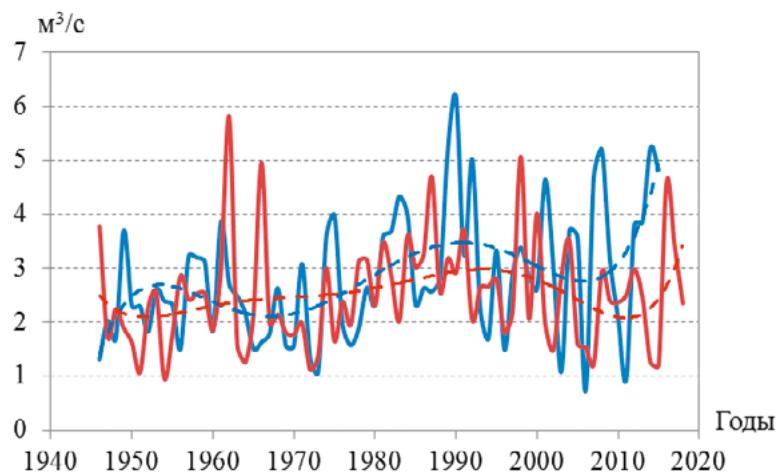
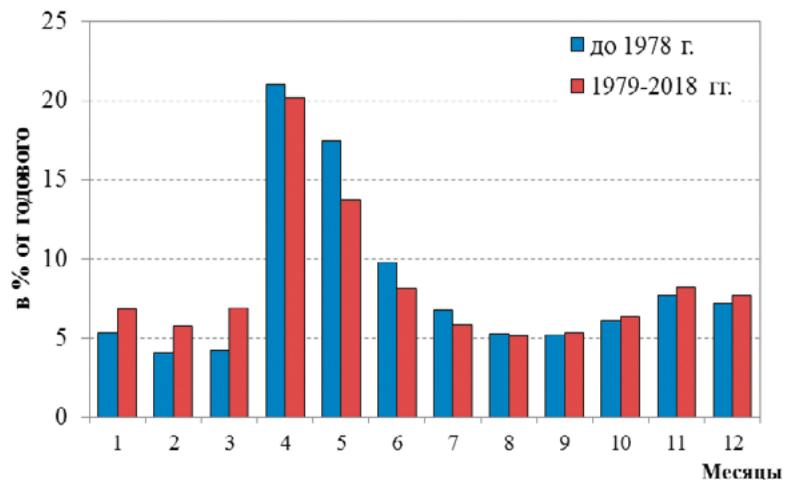
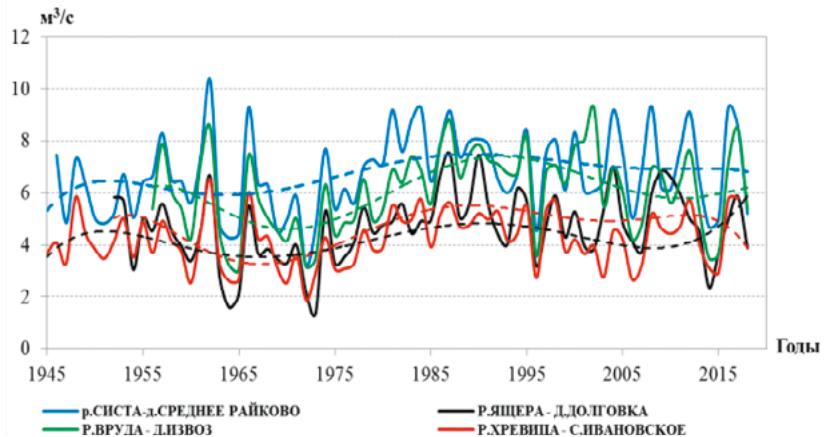


Рисунок 3. Многолетние изменения характеристик речного стока рек склонов Ижорской возвышенности: а) средние годовые расходы воды; б) среднее внутригодовое распределение стока рек за два периода; в) минимальный 30-суточный зимний (синяя линия) и летне-осенний (красная линия) сток р. Систы (д. Райково)

емость периодов маловодных и многоводных лет с цикличностью около 30 лет (рис. 3а). При этом годовые расходы в последнюю маловодную фазу несколько выше, чем в 1960–1979-е годы, что связано с ростом осадков. За имеющийся период наблюдений годовой сток рек повысился в среднем на 0,5–1 м<sup>3</sup>/с (по линейному тренду). В 1964-м и 1972–1973 годах на реках наблюдались самые низкие величины годового стока, ниже которых в поздний период расходы воды не опускались.

В основном изменения годового стока рек находятся в пределах амплитуды колебаний ранних лет – максимума 1962 года и указанных выше минимумов. Исключение составили р. Ящера, на которой в 1987 году было отмечено обновление максимального значения расхода воды, и р. Вруда с историческим максимумом среднего годового стока за 2002 год.

В последнее десятилетие наиболее маловодным был 2014 год, низкая водность которого связана с малоснежными зимами и недостаточным для восполнения количеством осадков в летне-осенние периоды 2013 и 2014 годов.

Во внутригодовом распределении стока рек основные изменения в последние 40 лет связаны со снижением расходов воды в период апрель–август и их ростом в другие месяцы (рис. 3б). Существенно увеличилась частота случаев прохождения пониженных расходов воды в мае, которые снизились в среднем на 20%, и повышенных расходов воды в феврале и марте, которые выросли на 40% и 60% соответственно.

В отличие от годового стока рек, многолетние изменения

минимального 30-суточного стока рек в последние 30 лет характеризуются как превышением зимних максимумов над ранее наблюдаемыми (1990 год), так и новыми историческими зимними минимумами (2006 год) – рис. 3в. В большинстве случаев колебания минимального 30-суточного стока находятся в пределах экстремумов ранее периода до 1980 года. Чрезвычайно высокая изменчивость минимального стока рек, наблюдаемая в последние годы, показывает на уменьшение регулирующей роли подземных водоносных горизонтов в питании рек. Это указывает на снижение водно-ресурсного потенциала месторождения подземных вод Ижорской возвышенности. Водохозяйственный комплекс Санкт-Петербурга разрабатывался и функционирует на оценках водных ресурсов 80-х годов прошлого столетия. Из-за происходящих изменений целесообразно выполнить их переоценку для адаптации объектов водопользования к изменениям климата.

В результате происходящего потепления климата, особенно ярко выраженного в зимний период, происходит изменение сложившегося ранее водообмена между поверхностными и подземными водами. В результате увеличения зимней температуры воздуха, с одной стороны, происходит увеличение питания подземных вод за счет роста инфильтрации атмосферных осадков, а с другой – улучшение условий дренирования водоносных горизонтов гидрографической сетью.

Ключевым фактором современного состояния зоны активного водообмена является соотношение питания этой зоны (то есть части осадков,

проникающих в зону аэрации и насыщенную зону) и разгрузки из нее. Как показывают исследования, в верхних звеньях гидрографической сети в настоящее время преобладает разгрузка подземных вод, а в нижних – приходная составляющая водного баланса. В результате могут одновременно наблюдаться снижение обводненности в приводораздельных зонах и переувлажнение территорий в нижних звеньях гидрографической сети. Это может привести, например, к усыханию деревьев на повышениях рельефа в садах и парках и к активизации заболачивания пониженных участков. Так как уровни грунтовых вод в Санкт-Петербурге расположены близко к поверхности, то их повышение может привести к различным негативным последствиям для инженерной инфраструктуры и капитальных сооружений.

Ввиду необходимости учитывать происходящие изменения водного режима в планировании мероприятий по адаптации хозяйства города к изменениям климата целесообразно развивать городскую сеть комплексного мониторинга поверхностных и подземных вод. В первую очередь, следует обеспечить автоматизированный гидрологический мониторинг для определения изменений уровня воды на малых реках города, которые влияют на затопление жилых территорий (р. Сестра), а также связаны с водоснабжением важных в историческом и культурном контексте водных систем (фонтаны Петропавловского дворца, водная система парков Пушкина, Павловска, Гатчины), пруды исторических парков Санкт-Петербурга. 

# Характеристика подземных водных объектов и влияющих на их состояние климатических параметров

Согласно п. 5 ст. 5 Водного кодекса РФ к подземным водным объектам относятся бассейны подземных вод, водоносные горизонты. Санкт-Петербург расположен в пределах северо-западной части Ленинградского артезианского бассейна. Основными водоносными подразделениями на территории Санкт-Петербурга являются надморенный водоносный комплекс (далее ВК) – грунтовые воды (ГВ); межморенный ВК (в составе верхнего и нижнего межморенных горизонтов); ордовикский ВК; кембро-ордовикский водоносный горизонт (ВГ); ломоносовский ВГ; вендский ВК.

**В**опрос изучения влияния метеорологических условий на гидродинамический режим грунтовых вод в настоящее время ставится особенно остро вследствие происходящих изменений климата. Наиболее важными показателями, влияющими на уровни грунтовых вод, являются количество выпадающих осадков и температура воздуха. Кроме того, на инфильтрацию атмосферных осадков влияет механический состав пород, слагающих водоносные и водоупорные горизонты.

Грунтовые воды – подземные воды первого от поверхности земли водоносного горизонта. Они образуются, главным образом, за счет инфильтрации (просачивания) атмосферных осадков и вод рек, озер, водохранилищ, мелиоративных каналов. Местами запасы грунтовых вод пополняются восходящими водами более глубоких горизонтов (например, водами артезианских бассейнов), а также за счет конденсации водяных паров.

По результатам ведущегося с 2005 года мониторинга подземных вод выявлены следующие

закономерности колебания уровня грунтовых вод по видам режима, с учетом литологической составляющей водовмещающих пород, от климатических параметров: наиболее четко зависимость колебаний уровня от количества атмосферных осадков прослеживается в скважинах в естественных условиях с междуречным видом режима в песках и супесях.

Выпадающие атмосферные осадки благодаря высокой водопроницаемости песков свободно просачиваются через зону аэрации и приводят к подъему уровня грунтовых вод. Наиболее четко эта зависимость проявляется в весенний и осенний периоды. Так, накопившие в течение зимне-весеннего периода осадки (декабрь предшествующего года – середина марта текущего года) определяют максимальные подъемы уровня грунтовых вод в начале апреля (в большинстве скважин данного вида режима). Инфильтрация осенних осадков вызывает подъем уровня грунтовых вод в ноябре (иногда в декабре), но амплитуда его значительно меньше, чем весеннего подъема.

По скважинам с приреч-

ным, приморским и склоновым видами режима также прослеживается зависимость подъема/спада уровня от количества выпадающих сезонных осадков наряду с другими факторами (рельеф местности, взаимосвязи с поверхностными водами и т. д.).

В целом зависимость весенних максимальных уровней прослеживается от суммарного количества осадков за зимний период; для летних минимальных уровней и осенних максимальных уровней – от суммарного количества осадков за месяц.

Кроме общего количества осадков, свою роль играет их интенсивность. Чем менее интенсивные и более продолжительные осадки (осень), тем уровень выше, если же осадки интенсивные и кратковременные (чаще всего летом), то значительного повышения уровня грунтовых вод не наблюдается, так как большая часть выпавшей влаги уходит в поверхностный сток.

Другим фактором, влияющим на колебания уровней грунтовых вод, является атмосферное давление. По мере увеличения атмосферного дав-

ления уровни воды в скважинах понижаются, при уменьшении атмосферного давления уровень воды поднимается. При анализе зависимости «давление – уровень» по скважинам на территории города отмечено, что данная зависимость наиболее четко прослеживается на территориях, наиболее удаленных от мегаполиса. Например, в районе п. Каменка эта зависимость прослеживается более наглядно, чем в центральных районах города с плотной застройкой.

С температурой воздуха связь не такая явная. Температура не является определяющим фактором уровня режима грунтовых вод, однако исключать этот параметр при оценке влияния метеорологических условий нельзя. Зимой, когда температуры низкие (январь и февраль), наблюдается наиболее интенсивный спад УГВ, так как все осадки выпадали в твердом виде и инфильтрация практически остановилась.

Летом наблюдается противоположное: высокая температура способствует повышению испарения, и большая часть влаги до зеркала грунтовых вод не доходит (она уходит на испарение и смачивание подсохшего слоя грунта). Следовательно, можно сделать вывод о том, что оба этих фактора (и температура, и осадки) будут действовать совместно, поскольку температура влияет на испарение, а в переходные сезоны года на интенсивность инфильтрации.

Наибольшее влияние климатические факторы оказывают на безнапорные грунтовые воды и ордовикский ВК на территории Санкт-Петербурга. Напорные горизонты на территории Санкт-Петербурга от климатических факторов практически не зависят.

### **Оценка воздействия на подземные водные объекты и грунтовые воды Санкт-Петербурга**

Подземные водные объекты – сосредоточение находящихся в гидравлической связи вод в горных породах, имеющее границы, объем и черты водного режима (подразделяются на водоносные горизонты и бассейны подземных вод).

На уровень грунтовых вод и подземные водные объекты влияют следующие параметры: температура воздуха; количество выпадающих атмосферных осадков; уровень воды в водных объектах; глубина водоносного горизонта; урбанизация (асфальтирование) и массовая застройка территорий.

Приведенные параметры оказывают непосредственное влияние на техническое состояние сетей и сооружений ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» и неуправляемое поступление объемов инфильтрационных (грунтовых) сточных вод в централизованные системы водоотведения:

- изменение плотностей грунта и, как следствие, нарушение уклонов в безнапорных участках канализационных сетей и сооружений;
- увеличение поступления объемов инфильтрационных (грунтовых) сточных вод в централизованные системы водоотведения и сооружения при активном снеготаянии;
- подтопление территорий города;
- нарушение естественного дренажа грунтами и, как следствие, повышенная нагрузка на централизованные системы водоотведения при выпадении нерасчетных атмосферных осадков;
- искусственные покрытия,

уменьшающие транспирацию растениями, и изменение экраняющего эффекта, влияющего на испарение.

### **Характеристика погребенной гидросети Санкт-Петербурга, процессов карстообразования и влияющих на их состояние климатических параметров**

Погребенная гидросеть составляет около 4,7% территории города. В середине XIX века Санкт-Петербург располагался на 101 острове, которые образовывали 48 рек и каналов. Впоследствии часть каналов и протоков была засыпана, и в наше время общее количество островов составляет уже 42.

По мере развития города во время освоения территории и строительства были засыпаны болота и мелкие водотоки. В советское время, в связи с интенсивным гражданским и промышленным строительством, продолжилась работа по изменению гидросети города. На его территории, особенно в Василеостровском и Приморском районах, широко развиты намывные территории.

С точки зрения гидрогеологических и инженерно-геологических условий, освоение и строительство на участках засыпанных водотоков чревато разнообразными проблемами, негативными явлениями и процессами, так как:

- засыпанные водотоки являются проводниками (дренами) для подземного стока грунтовых вод;
- возведение поперек (в крест) засыпанных водотоков различных сооружений (фундаментов зданий, подземных паркингов и переходов, коммуникаций и др.) приводит к возникновению барражного эффекта, подпору потока грунтовых вод, повыше-

нию уровня грунтовых вод и, как следствие, к подтоплению территорий;

- техногенные грунты характеризуются низкой несущей способностью, в связи с неоднородным гранулометрическим составом обладают неравномерной сжимаемостью; недоучет засыпанных водотоков приводит к развитию аварийных ситуаций на инженерных коммуникациях и разнообразных сооружениях (просадки, суффозионные явления, деформации фундаментов и стен и др.).

В руслах засыпанных рек и ручьев развиты современные аллювиальные отложения (отложения водных потоков, слагающих речные поймы и террасы и состоящие из окатанного обломочного материала (галечника, гравия, песка, суглинка и глины) мощностью от 2 до 5 м. Содержание органики доходит до 3–5% (в виде торфа).

Песчаные грунты часто находятся в пльвунном, связанные грунты – в текучем и текучепластичном состоянии. Все эти грунты обладают неблагоприятными физико-механическими свойствами (низкой уплотненностью, сильной и неравномерной сжимаемостью, низкими прочностными характеристиками). Эти грунты не могут рассматриваться в качестве надежного основания для фундаментов зданий и сооружений.

К негативным процессам относится и биохимическая газогенерация. Микробная деятельность может сопровождаться образованием биохимических газов, генерируемых бактериями различных физиологических групп в процессе преобразования органических субстратов. Потенциально опас-

ными в отношении биохимической газогенерации не только метана и углекислого газа, но и сероводорода являются зоны погребенных заболоченных русел рек и болотных массивов в Санкт-Петербурге.

Еще одним негативным геологическим явлением, связанным с воздействием поверхностных и подземных вод, является процесс карстообразования. Результаты этого процесса проявляются в формировании участков разуплотненных пород, проседании поверхности блюдцеобразной конфигурации и, наконец, обрушении кровли пород с формированием воронок и пустот (на территории города наблюдаются воронки от 0,5 до 2 м глубиной и до 15 м в диаметре).

Карстовые процессы на территории Санкт-Петербурга связаны с областью развития ордовикских карбонатных пород в Красносельском и Пушкинском районах города. Наиболее опасен карст на начальной стадии развития, когда формируется область разуплотненных пород, невидимая с поверхности.

Особенность карстовых процессов заключается в том, что они существенно усложняют процесс строительства и эксплуатации зданий и сооружений, а также препятствуют рациональному использованию сельскохозяйственных земель и наносят значительный ущерб населению и хозяйству.

В территориальных строительных нормах (ТСН 50-302-2004 «Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге»), утвержденных постановлением Правительства Санкт-Петербурга №11 от 05.08.2004, учтены особенности геологического

строения гидрогеологических и инженерно-геологических условий территории города.

Климатические факторы, влияющие на режим грунтовых вод и подземных водных объектов, определяют и возможные изменения в погребенной гидросети и в развитии карста. Указанные объекты из-за их относительно нестабильного состояния могут быть особенно чувствительны к прогнозируемому росту уровня моря, возрастанию количества и интенсивности осадков, увеличению доли жидких осадков в годовой сумме. Рост температуры воздуха и почвы, вероятно, приведет к негативным физико-химическим и биохимическим процессам, способным нарушить несущую способность грунтов и вызвать аварийные ситуации.

Таким образом, учет засыпанных техногенными грунтами русел и долин водотоков и наличия на территории карбонатных пород при планировании, проектировании и строительстве становится одной из важных задач современного развития города и рационального освоения подземного пространства, систем водоотведения в условиях изменяющегося климата.

Негативное влияние указанных объектов должно учитываться при решении проектными, планирующими и другими организациями города следующих задач:

1. Обоснование разработки схем детальной планировки и застройки участков, районов и территорий города.

2. Проектирование и зонирование различных видов строительства в начальных стадиях.

3. Обоснование проектов, методики, видов и объемов инженерно-геологических и

гидрогеологических исследований и изысканий.

4. Выбор глубины заложения свайных фундаментов и целесообразности возведения подземных и заглубленных сооружений (подвалов, подземных переходов, паркингов и т. п.).

5. Оценка опасности и риска от природных и техногенных процессов.

6. Обоснование мероприятий по инженерной защите территории.

#### **Оценка воздействия на погребенную гидросеть и процессы карстообразования в границах Санкт-Петербурга**

Широкое распространение насыпанных водотоков, обогащенных органическими остатками, приводит к развитию опасных геологических процессов. К наиболее опасному из них следует отнести негативную трансформацию песчано-глинистых пород при изменении физико-химических и биохимических условий. Причем такие изменения могут быть вызваны не только техногенным фактором (например, контаминацией – загрязнением подземной среды органическими компонентами, поступающими из аварийных канализационных сетей и коллекторов), но и действием природных условий, в частности широким развитием заороненных болот и отложений, обогащенных органическим материалом.

Негативная трансформация песчано-глинистых грунтов под воздействием физико-химических и биохимических факторов приводит к развитию таких природно-техногенных явлений, как образование пlyingнов, структурно-неустойчивых грунтов, что, в свою очередь,

формирует дефицит несущей способности грунтов в основании наземных сооружений, развитие значительных и неравномерных осадок зданий, увеличение давления на крепь подземных выработок, потерю устойчивости откосов водотоков и др. Изменение физико-химических и биохимических условий приводит к деградации не только грунтов, но и строительных материалов.

Карстовые процессы – одни из наиболее тяжело прогнозируемых и опасных геологических процессов. Вследствие необратимых преобразований рельефа и пород, загрязнения поверхностных и подземных вод, атмосферы и атмосферных осадков, а также деградации растительности существенно изменяются условия и факторы карстообразования.

Карст активизируется и проявляется на поверхности в результате сокращения мощности до обнажения карстующихся пород, в виде изменения состава и свойств при увлажнении покровных отложений, нарушении рельефа. Появляются и расширяются очаги повышенной инфильтрации поверхностных, а также подземных агрессивных вод. Участками ослабления служат карстовые полости, открытые трещины, зоны дробления, погребенные провалы и другие подземные формы карста. Скорость карстового процесса уменьшается с глубиной и с удалением от базиса эрозии.

Большое влияние на величину провальной опасности оказывает естественный режим поверхностных и подземных вод. В свою очередь, карстовые процессы оказывают влияние на все физико-географические условия местности. Они резко

изменяют рельеф, характер и режим подземных и наземных вод.

Объекты погребенной гидросети и процессы карстообразования из-за их относительно нестабильного состояния могут быть особенно чувствительны к прогнозируемому росту уровня моря, возрастанию количества и интенсивности осадков, увеличению доли жидких осадков в годовой сумме. Рост температуры воздуха и почвы, вероятно, приведет к негативным физико-химическим и биохимическим процессам, способным нарушить несущую способность пород и вызвать аварийные ситуации.

#### **Характеристика гидротехнических сооружений Санкт-Петербурга и влияющих на их состояние климатических параметров**

Совокупность расположенных на территории Санкт-Петербурга гидротехнических сооружений (далее – ГТС) образует сложную систему, состоящую из технически разнородных объектов (плотины, водосбросные и водопропускные сооружения, каналы, коллекторы, берегоукрепительные сооружения и др.), обладающих различным имущественно-правовым статусом.

Ответственность за обеспечение безопасности ГТС лежит на собственнике сооружения и эксплуатирующей его организации. Собственником ГТС, расположенного на территории Санкт-Петербурга, могут являться Российская Федерация, Санкт-Петербург (как субъект Российской Федерации), муниципальное образование, физическое или юридическое лицо независимо от его организационно-правовой формы,

имеющие права владения, пользования и распоряжения ГТС.

Потенциально опасными ГТС являются бесхозные гидротехнические сооружения, которые не имеют собственника и эксплуатирующей организации, обеспечивающих их безопасность. Отсутствие собственника приводит к ухудшению состояния сооружений и возрастающей угрозе возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций. Полномочия по выявлению бесхозных сооружений, подготовке необходимой документации и ее направлению в уполномоченные органы государственной власти для последующего определения собственника ГТС закреплены за администрациями районов Санкт-Петербурга.

Необходимо отметить, что государственный учет и регистрация ГТС осуществляется на основании Федерального закона от 21.07.1997 №117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений». Порядок формирования Российского регистра ГТС определен Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.05.1998 №490 «О порядке формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений». При этом ГТС вносятся в регистр только после утверждения органом надзора за безопасностью ГТС декларации безопасности ГТС.

В соответствии с Административным регламентом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) по предоставлению государственной услуги по утверждению деклараций безопасности поднадзорных гидротехнических сооружений, находящихся в эксплуатации, утвержденным приказом Ростехнадзора от 12.08.2015 №312, заявителем утверждения декларации безопасности ГТС может быть собственник ГТС или эксплуатирующая организация либо их уполномоченные в соответствии с законодательством Российской Федерации представители. При этом разработка и согласование деклараций безопасности бесхозных ГТС в существующем правовом поле не определена. Таким образом, регистр ГТС не отражает общего количества ГТС, расположенных на территории Санкт-Петербурга.

Основными обязанностями собственника ГТС и эксплуатирующей его организации являются обеспечение соблюдения норм и правил безопасности ГТС на всех этапах его функционирования; обеспечение контроля (мониторинга) за показателями состояния ГТС; осуществление разработки и реализации мер по обеспечению технически исправного состояния ГТС.

Среди климатических параметров, способных оказать существенное влияние на гидротехнические сооружения, следует выделить количество и интенсивность выпадающих осадков, что приводит к повышению уровня воды в водных объектах. Особенно это актуально для бесхозных ГТС, непрерывная эксплуатация которых не осуществляется. Продолжительные осадки высокой интенсивности могут привести к нарушению работоспособности сооружений, и, как следствие, к затоплению прилегающих территорий.

### **Оценка воздействия на гидротехнические сооружения, расположенные на территории Санкт-Петербурга**

Наземные части ГТС находятся под воздействием тех же атмосферных нагрузок, что и другие здания и сооружения города. Поэтому проявление климатических изменений в виде увеличения числа дней с заморозками и оттепелями и «косыми дождями» приводит к их преждевременному старению. В настоящее время наблюдается положительный тренд как числа дней с обледенением, так и мощности гололедных отложений. Образование наледи на оборудовании и механизмах ГТС также может оказать негативное влияние на их безопасную эксплуатацию.

Особое место среди ГТС занимает Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений. КЗС представляет собой гигантский гидротехнический объект общей длиной 25,4 км, включающий в себя два судопропускных сооружения, шесть водопропускных сооружений и одиннадцать дамб, автомагистраль с тремя развязками

*Среди климатических параметров, способных оказать существенное влияние на гидротехнические сооружения, следует выделить количество и интенсивность выпадающих осадков, что приводит к повышению уровня воды в водных объектах.*

и семью мостами, а также автомобильный тоннель.

Помимо защиты Санкт-Петербурга от наводнений и регулирования гидрологического режима в акватории Невской губы комплекс используется как часть Кольцевой автодороги вокруг Санкт-Петербурга. Таким образом, вместе с воздействием сгонно-нагонных и сейшевых волн Финского залива, формирующих затопление побережья Финского залива и создающих нагрузку на КЗС, на него как на автомагистраль оказывают влияние климатические параметры, учитываемые в дорожном хозяйстве (скорость ветра, гололедо-изморозевые явления и т. п.).

В общем случае затопление побережья Финского залива возможно в результате действия двух основных факторов: медленных климатических изменений уровня воды за счет современного потепления и обусловленного этим векового повышения уровня Мирового океана (УМО) и быстрых синоптических изменений уровня при прохождении над заливом циклонических образований, вызывающих штормовые нагоны и наводнения.

Следующим фактором, влияющим на вероятность возникновения наводнения, является изменчивость уровня Ладожского озера, от которого, в свою очередь, зависит величина объема стока Невы. За более чем столетний период наблюдений выявлены циклы наступления максимумов и минимумов уровня озера, приближающиеся к 30–35 годам. Последний выраженный минимум среднегодового уровня наблюдался в 1973 году. Период с 2002-го по 2006 год можно отнести к завершающей части фазы снижения уровня.

Таким образом, Санкт-Петербург расположен в уникальном месте, т. е. по совокупности причин именно здесь создаются наибольшие предпосылки для возникновения крупных наводнений с подъемом уровня более 300 см.

Помимо факторов, связанных с изменением скорости и направления ветра, и приземного поля давления, приводящих к увеличению уровня воды в дельте р. Невы и, соответственно, к увеличению нагрузки на КЗС, существуют метеорологические параметры, от которых зависит качество непосредственного функционирования КЗС. К таким параметрам, например, относится количество случаев с гололедом, толщина стенки гололеда, количество ледяного дождя. Эти характеристики влияют на степень износа и скорость работы механизмов гидротехнических сооружений КЗС.

#### **Характеристика зон затопления и подтопления Санкт-Петербурга**

Для Санкт-Петербурга весьма существенной является проблема затопления и подтопления территорий. Это подтверждается и ретроспективными, и современными данными по количеству выпадающих осадков в регионе. Так, по данным Гидрометеорологической службы, осадки в 2019 году в целом по России составили 108% нормы. Значительный избыток осадков отмечен на севере европейской части России (в СЗФО выпало 131% нормы – максимальная величина в ряду; значительный избыток осадков наблюдался во все сезоны).

Общая площадь затапливаемой территории Санкт-Петербурга

составляет 4765,73 га, или около 3% от общей площади Санкт-Петербурга. От отдельных водных объектов площади затопления составляют:

- Финский залив, Невская губа – 2595,54 га;
- р. Нева – 425,33 га;
- озеро Сестрорецкий Разлив – 447,38 га;
- озеро Лахтинский Разлив – 1297,48 га.

Общая площадь зоны подтопления, не выходящей за границы зоны затопления, составляет 343,50 га.

Согласно п. 6 ст. 67.1 Водного кодекса РФ в границах зон затопления, подтопления запрещаются:

- размещение новых населенных пунктов и строительство объектов капитального строительства без обеспечения инженерной защиты таких населенных пунктов и объектов от затопления, подтопления;
- использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов;
- осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами. ☉

# Направления адаптации систем водоотведения Санкт-Петербурга к условиям изменения климата

*Рублевская О.Н., директор Департамента анализа и технологического развития систем водоснабжения и водоотведения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»;*

*Гвоздев Владимир Андреевич, заместитель директора Департамента анализа и технологического развития систем водоснабжения и водоотведения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»;*

*Костенко Ирина Геннадьевна, начальник Управления водного баланса и производственного контроля филиала «Водоотведение Санкт-Петербурга»;*

*Игнатчик Виктор Сергеевич, д-р техн. наук, профессор, Военная академия материально-технического обеспечения;*

*Игнатчик Светлана Юрьевна, д-р техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет;*

*Кузнецова Наталия Викторовна, канд. техн. наук, ведущий инженер, ООО «Ассоциация инженеров и ученых по водоснабжению и водоотведению»*

## **АНАЛИЗ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ**

Одной из характерных особенностей эксплуатации систем водоотведения Санкт-Петербурга в последнее десятилетие является увеличившееся количество случаев затоплений урбанизированных территорий [1–4]. Это актуальная проблема не только для Санкт-Петербурга, но для других городов мира, и этим обусловлено участие ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в проекте «Повышение адаптационного потенциала при управлении городскими водными ресурсами» (RAINMAN) по Программе приграничного сотрудничества «Россия – Юго-Восточная Финляндия» на

период 2014–2020 годов (рис. 1). В рамках проекта RAINMAN, который реализуется в 2019–2021 годах, планируется подготовить общие рекомендации по устойчивому управлению городскими водными ресурсами в условиях изменения климата.

Одной из причин увеличившегося количества случаев затоплений является то, что пропускная способность систем водоотведения оказывалась меньше притока поверхностного стока. В результате вода временно скапливается на поверхность, затапливает улицы, а иногда и подвалы. В Санкт-Петербурге имеется 18 потенциальных зон

затоплений [1], проявляющихся не одновременно. В Москве их количество значительно выше. Например, по данным ГУП «Мосводосток», 27 июня 2015 года в столице одновременно зафиксировано 116 подтоплений [4].

Имеется много причин, в связи с которыми происходят такие явления. Их можно разделить на две группы. К первой (организационно-производственной) можно отнести ошибки проектирования, значительный возраст сетей, аварии, прием неорганизованного притока и др. Полностью их исключить не представляется возможным, т. к. они (например, аварийные ситуации) носят случайный характер. При этом данные причины не играют принципиальной роли, поскольку их последствия устраняются эксплуатацией с применением доступных инженерных мер. Ко второй группе причин (системного характера) следует отнести несовершенство нор-

*Одной из характерных особенностей эксплуатации систем водоотведения Санкт-Петербурга в последнее десятилетие является увеличившееся количество случаев затоплений урбанизированных территорий.*

мативно-методической базы, с применением которой обосновываются принципиальные проектные решения при проектировании тоннельных канализационных коллекторов и сетей водоотведения.

Степень несовершенства нормативной базы для проектирования тоннельных общесплавных коллекторов проиллюстрирована на примере правобережного бассейна водоотведения Санкт-Петербурга. Режим его работы характеризуется, с одной стороны, высокой степенью фактической неравномерности поступления сточных вод на очистные сооружения (рис. 2), а с другой – требованиями к стационарности расходов сточных вод, поступающих на очистку.

В результате осуществляется вынужденное «ручное» регулирование (уменьшение) притоков сточных вод на главные насосные станции, подающие их на очистку. Альтернативы существующему методу эксплуатации нет, поскольку увеличение расчетной производительности очистных сооружений недопустимо, т. к. в периоды сухой погоды снизится выживаемость биоценоза активного ила из-за нехватки органики, азота и фосфора в объемах, необходимых для его жизнедеятельности.

Таким образом, по факту система тоннельных канализационных коллекторов выполняет две функции: транспортировку сточных вод на очистные сооружения и их аккумуляцию с целью выравнивания расходов стоков.

В условиях, когда строительство специальных регулирующих резервуаров большого объема в Санкт-Петербурге практически реализовать очень сложно, логичным является проектирование коллекторов



Рисунок 1. Проект RAINMAN

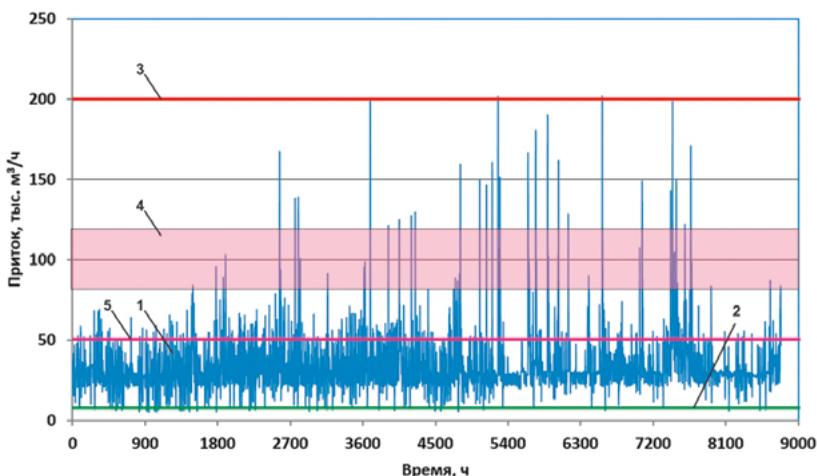


Рисунок 2. Пример неравномерного потока сточных вод, поступающего на главную насосную станцию правобережного бассейна водоотведения в течение года: 1 – изменение во времени расходов сточных вод, поступающих из общесплавной системы водоотведения; 2 – минимальное значение расходов; 3 – максимальное значение расходов; 4 – расчетная производительность главной насосной станции; 5 – максимальное значение притока, при котором достигается требуемая степень очистки сточных вод

с резервом по объему. Однако нормы проектирования требуют обратного – уменьшения расчетной производительности при больших значениях площадей водосбора. Например, если определять по существующим нормам [5] расчетный расход главного канализационного коллектора северной части Санкт-Петербурга, то к резуль-

тату необходимо применить поправочный коэффициент 0.55.

В то же время анализ распределения осадков по территории города показывает, что наряду с увеличившейся частотой ливневых дождей и их неравномерностью одновременно возросли и площади выпадения дождей. Следует отметить, что эта про-

блема характерна только для Санкт-Петербурга, поскольку в других городах площади водосборов коллекторов значительно меньше (например, для Москвы максимальное значение достигает 2 тыс. га). Поэтому данную проблему необходимо решать на местном уровне путем разработки местных региональных документов.

Степень несовершенства нормативной базы для проектирования сетей поверхностного стока определяется тем, что для их гидравлического расчета уже около ста лет применяется метод предельных интенсивностей [6], имеющий ряд недостатков.

Первый недостаток заключается в том, что он имеет ограниченную область применения, поскольку некоторые авторы [7–11] доказали, что он справедлив лишь при выполнении трех условий [9]: площади стока, прилегающие к участкам коллектора, пропорциональны длинам этих участков; скорости течения воды одинаковы на всех участках коллектора; характер застройки по длине коллектора не меняется, т. е. коэффициент стока остается постоянным.

Проведен анализ [12] степени влияния этих ограничений на результаты гидравлического расчета. В результате установлено, что применение метода

«предельных интенсивностей» в рамках действующих строительных правил может привести к занижению (в 1,2–1,7 раза) расчетных расходов сточных вод. Поэтому подтопление территорий возможно при дождях, интенсивности которых не превышают расчетные значения.

Второй недостаток заключается в том, что методом предельных интенсивностей возможно определить только максимальные значения расходов воды на участках сетей. При этом динамику изменения расхода во времени оценить невозможно. Это затрудняет выполнение расчетов по определению требуемых объемов регулирующих емкостей и проведение гидравлических расчетов сетей, к которым подключены такие емкости.

Третий недостаток заключается в применении устаревших климатических параметров расчетных дождей, которые в действующий нормативный документ СП 32.13330.2018 [5] практически без изменений перенесены из нормативного документа СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», утвержденного 35 лет назад. В результате, в том числе и по причине увеличившегося количества и интенсивностей ливневых дождей, в городах России увеличилось

число локальных подтоплений [1–4]. Такое положение не является случайным, т. к. после ликвидации Ленинградского института Академии коммунального хозяйства, разработавшего основы теории в данном направлении, в России нет научно-исследовательской организации, способной выполнить актуализацию климатических параметров в масштабах всей страны. Об этом свидетельствуют результаты разработки сводов правил 2012 и 2018 годов.

### НАПРАВЛЕНИЯ АДАПТАЦИИ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ

Целесообразно разделить работы по предотвращению подтоплений территорий города по двум направлениям. Первое направление предусматривает внедрение инженерных мер, направленных на повышение надежности и эффективности эксплуатируемых систем водоотведения [13–14], а второе – совершенствование строительных правил [12, 13], исключающих создание проблемных ситуаций в будущем.

В рамках второго направления, в первую очередь, необходимо решить две задачи. Первая связана с актуализацией климатических параметров, применяемых на этапе оценки расчетных интенсивностей дождей. Ее надо решать на уровне Санкт-Петербурга, где уже накоплена первичная информация о выпадении дождей, достаточная для актуализации местных нормативных климатических параметров [13]. Вторая задача связана с совершенствованием известного метода гидравлического расчета сетей водоотведения. Суть задачи сводится к разработке универсального метода, который можно будет с высо-

*Степень несовершенства нормативной базы для проектирования сетей поверхностного стока определяется тем, что для их гидравлического расчета уже около ста лет применяется метод предельных интенсивностей [6], имеющий ряд недостатков.*

кой достоверностью применять в условиях неравномерного нарастания притоков по длине коллекторов и наиболее неблагоприятных ходов выпадения дождей.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Для гидравлического расчета сетей водоотведения поверхностных сточных вод и тоннельных коллекторов применяется метод «пределных интенсивностей», разработанный около 100 лет назад, объединивший в себе метеорологическую и гидравлическую составляющие.

2. Несоввершенство метеорологической составляющей – в устаревших климатических параметрах расчетных дождей, полученных в 1970-х годах, которые в действующий нормативный документ СП 32.13330.2018 практически без изменений перенесены из нормативных документов прошлого века. Суть проблемы заключается в том, что требование СП 32.13330.2018 по использованию в качестве исходных данных результатов обработки многолетних записей не может быть реализовано в каждом регионе из-за отсутствия самопишущих дождемеров местных метеорологических станций или по причине небольшого объема накопленной информации.

3. Несоввершенство гидравлической составляющей состоит в ограничении области применения только равномерным нарастанием водосборных площадей по длине коллекторов ограниченной площади водосбора. На практике это требование не соблюдается и приводит к занижению расчетных расходов, приводящих к снижению в 1,2–1,7 раза пропускной способности сетей отведения поверх-

ностного стока и коллекторов.

4. Одним из направлений решения указанных проблем является внедрение разработанного в Санкт-Петербурге ускоренного метода актуализации климатических параметров, позволяющего сократить с 20 до 5 лет период накопления исходной информации при одновременном увеличении достоверности их оценки. Для этого необходимо разработать и утвердить на уровне регионального методического документа «Расчетные климатические параметры Санкт-Петербурга для проектирования сетей водоотведения поверхностных сточных вод и методика их применения».

### Список использованных источников

1. Серебрицкий И.А. Опыт Санкт-Петербурга в вопросах управления адаптацией к изменениям климата и смягчения антропогенного воздействия на климатическую систему / И.А. Серебрицкий – Текст : электронный // Экологический портал Санкт-Петербурга, 2020, <http://www.infoeco.ru/index.php?id=8780>
2. Изменение климата на территории Санкт-Петербурга в контексте глобального потепления. Катцов В.М., Школьник И.М., Аментьева А.А., Ефимов С.В., Меццарская А.В., Пикалева А.А. Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова, Росгидромет / Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2017 году, ежегодный обзор / под ред. И.А. Григорьева, И.А. Серебрицкого – СПб. ООО «Сезам-Принт», 2018, с. 78–84.
3. Павловский А.А. О ливневых затоплениях некоторых территорий Санкт-Петербурга при современных изменениях климата // Общество. Среда. Развитие, 2013, вып. 2, с. 251–256.
4. Ливни вызвали в Москве более сотни подтоплений. <https://cont.ws/news/96754>.
5. СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения».
6. Горбачев П.Ф. Методы расчета ливневого стока / П.Ф. Горбачев – «Власть Советов» при Президиуме ВЦИК, Москва – 1937.
7. Сурин А.А. Учет емкости сети при расчете дождевой канализации. «Коммунальное дело», №5, 1930.
8. Надысев В. С. Расчет дождевой и общесплавной канализации по методу «критических приливных площадей» / Типография №2 Управления издательств и полиграфии Ленгорисполкома, Ленинград – 1949, 95 с.
9. Курганов А.М. Закономерности формирования и движения дождевых стоков в безнапорных трубопроводах: диссертация доктора технических наук: 05.23.04. – Ленинград – 1980, 433 с.
10. Молоков М.В., Шигорин Г.Г. Дождевая и общесплавная канализация / М.В. Молоков, Г.Г. Шигорин – издательство Министерства коммунального хозяйства РСФСР, Москва – 1954.
11. Алексеев М.И., Курганов А.М. Организация отведения поверхностного (дождевого и талого) стока с урбанизированных территорий / М.И. Алексеев, А.М. Курганов: Учеб. пособие – М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ. – 2000.
12. Волков С.Н., Житенев А.И., Курганов Ю.А., Костенко И.Г., Игнатчик В.С., Игнатчик С.Ю., Кузнецова Н.В., Сенюкович М.А. Исследование механизмов дождевого стока // Водоснабжение и санитарная техника, 2020, №10, с. 2–10.
13. Волков С.Н., Житенев А.И., Курганов Ю.А., Костенко И.Г., Игнатчик В.С., Игнатчик С.Ю., Кузнецова Н.В., Сенюкович М.А. Обоснование метода оценки климатических параметров ливневых дождей по данным комплекса осадкомеров // Водоснабжение и санитарная техника, 2020, №7, с. 2–9.
14. Игнатчик С.Ю., Кузнецова Н.В., Феськова А.Я., Сенюкович М.А. Результаты исследования напорных режимов канализационных коллекторов. Вода и экология: проблемы и решения, 2019, №4 (80), с. 88–95. ©

# Изменение климата и динамика опасных геологических процессов на территории Санкт-Петербурга (прогноз и меры адаптации)

Н.Б. Филиппов, канд. геол.-минерал. наук, АО СЗ ПГО;

О.В. Томилина; И.А. Серебрицкий, канд. геол.-минерал. наук, Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности

Территория города в силу геологического и геоморфологического строения активно подвержена воздействию различных экзогенных процессов.

Совокупность природных и климатических особенностей территории создает предпосылки для активизации отдельных опасных природных процессов и явлений, которые могут нанести значительный ущерб объектам и отраслям экономики, а также представляют угрозу безопасности и здоровью людей.

**Д**ля территории Санкт-Петербурга в условиях изменения климата наблюдаются изменения интенсивности и продолжительности следующих опасных природных явлений и процессов: затопление поверхностными водами, подтопление грунтовыми водами и абразия берегов. Отнесем их к классу климатозависимых геологических рисков. Основными факторами климатических изменений, оказывающих наибольшее воздействие на увеличение числа и частоты возникновения перечисленных опасных явлений и процессов, являются повышение уровня воды в Балтийском море и Финском заливе, увеличение интенсивности и количества выпадающих осадков, смещение сроков установления ледового покрова.

В качестве источника прогностической информации о термическом режиме и режиме увлажнения тер-

ритории Санкт-Петербурга в XXI столетии использовались результаты расчетов по МОЦАО ECHAM5\_MPI-OM и INM-CM3.0 для трех сценариев выбросов парниковых газов «B1», «A1B» и «A2». Для учета «городского острова тепла», формируемого мегаполисом Санкт-Петербург, применялся эмпирико-статистический подход оценки динамики антропогенной составляющей термического режима приземного воздуха.

**Для прогноза динамики развития климатозависимых геологических опасных процессов были приняты следующие положения:**

- Среднегодовая температура воздуха в Санкт-Петербурге к концу XXI столетия может повыситься до 8,2 °С в случае развития благоприятного сценария «B1»; до 9,4 °С – для неблагоприятных сценариев «A1B» и «A2». Повышение средней тем-

пературы приземного воздуха к 2100 году по сравнению с периодом 1971–2000-х годов (5,4 °С) составит: для сценария «B1» – на 2,8 °С, для сценариев «A1B» и «A2» – на 4,0 °С.

- Увеличение интенсивности выпадения атмосферных осадков до 20%: интенсивность дождя продолжительностью 20 минут может составить около 76 л/с/га, в то время как расчетные оценки за период 1981–2010 годов показывают, что эта величина равна 63,3 л/с/га.

- Расчетные оценки сценариев повышения уровня Балтийского моря с использованием региональной климатической модели RCAO показывают, что наибольшее увеличение уровня моря произойдет в южной и восточной части Балтики. Повышение уровня моря в районе Санкт-Петербурга к концу XXI столетия может составить около 40 см по благоприятному сценарию «B2»; в случае развития неблагоприятного сценария «A2» – до 1 м.

С учетом влияния Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга, максимальный уровень подъема воды за пределами защищаемой территории может достигать 417 см. Одновременно прогнозируется увеличение общего количества наводнений более чем на 40%, количество «особо опасных наводнений» может возрасти на 30%.

- Вследствие повышения температуры воздуха в холодный период года прогнозируется дальнейшее увеличение доли жидких и смешанных осадков, а также увеличение повторяемости оттепелей, что приведет к дальнейшему смещению сроков образования и разрушения устойчивого снежного покрова на территории Санкт-Петербурга, уменьшению его высоты, увеличению запасов воды в снеге.

- Частая смена арктических холодных воздушных масс теплыми атлантическими в осенне-зимний период, а также повышение температуры воздуха будут способствовать изменению характера процесса ледообразования и его продолжительности. Согласно данным регионального моделирования, продолжительность ледового сезона в Финском заливе к концу XXI столетия может уменьшиться на два месяца. Прогнозируется также дальнейшее уменьшение площади дрейфующих и припайных льдов и их толщины.

**Оценка потенциальных рисков, обусловленных климатозависимыми опасными природными процессами и явлениями**

### Береговая абразия

Это разрушение берега под воздействием морских волн, течений и льда. При разрушении берегов, сложенных рыхлыми

породами, абразионный процесс носит название размыва.

Основными причинами проявления процесса абразии являются геологическое строение береговой зоны, современный тектонический режим, особенности рельефа берегов и подводного берегового склона, а также комплекс гидрометеорологических факторов. Экстремальные размывы берегов происходят при воздействии на берег штормового волнения в условиях нагонной волны при отсутствии ледового покрова.

В пределах Санкт-Петербурга общая протяженность берегов Финского залива составляет 190 км. В настоящее время в пределах Курортного района берега Финского залива размываются и отступают на значительном протяжении. Так, средняя скорость размыва берегов составляет около 0,5 м/год, на отдельных участках берега в пос. Ушково, Комарово, Репино, на м. Дубовской – 0,8–1,0 м/год. Максимальные скорости размыва берега (до 1,8 м/год) наблюдаются на участке берега к востоку от устья р. Приветная, а минимальные размывы характерны для песчаных пляжей пос. Солнечное – г. Сестрорецк. В береговой зоне Невской губы абразия берегов не столь интенсивна – активный размыв (со скоростью около 1,5 м) затрагивает отдельные участки северного берега Невской губы, включая пляж им. 300-летия Санкт-Петербурга.

Проведенные исследования показали, что интенсивность опасных экзогенных процессов в морской береговой зоне определяется как геолого-геоморфологическими факторами, к которым относятся геологическое строение береговой зоны, современный тектонический режим, особенности рельефа

берегов и подводного берегового склона, так и комплексом гидрометеорологических факторов, непосредственно приводящих к экстремальным размывам. Наиболее интенсивные размывы берегов наблюдаются при сочетании трех факторов: штормовое волновое воздействие при прохождении активных западных циклонов, нагоны и отсутствие ледяного покрова.

Наиболее опасные размывы берегов на протяжении последнего десятилетия наблюдались в осенне-зимние сезоны 2006–2007 и 2011–2012 годов. В ходе серии зимних штормов декабря 2011 года произошел размыв авантюны на всем ее протяжении в пос. Комарово с безвозвратным выносом из береговой зоны пляжного песчаного материала и разрушением объектов пляжной инфраструктуры. На отдельных участках абразионный уступ отступил на расстояние более 10 м только за декабрь 2011 года. Зафиксировано затопление прибрежных территорий в районе пос. Горская, что влечет за собой нарушение инженерно-геологической несущей способности приповерхностной части геологического разреза, был нанесен серьезный урон берегозащитным сооружениям Курортного района, частично разрушен променад в пос. Репино. Были затоплены участки Приморского шоссе в пос. Репино.

Для прогноза разрушения берегов восточной части Финского залива, помимо увеличения его уровня в районе Санкт-Петербурга, необходимо также принимать во внимание воздействие последовательных штормовых циклов с учетом скорости ветра, высоты и продолжительности волновой активности. Речь идет об исключительно сильных

штормах при высоте нагона не менее 2 м. В Курортном районе Санкт-Петербурга подобные события случались в XX веке примерно один раз в 25 лет. Прогнозируется дальнейшее увеличение частоты развития штормовой активности в связи с тем, что в последние десятилетия климатические условия в восточной части Финского залива характеризовались, во-первых, сравнительно теплыми зимами, что способствовало более позднему ледоставу, во-вторых, возросшей повторяемостью сильных штормов на фоне значительного подъема уровня воды, которые случались именно в зимний период. Сочетание этих факторов значительно усиливает воздействие на песчаные берега, лишенные защитного ледового покрова.

Развитие абразионных процессов в восточной части Финского залива оценивалось для двух условных сценариев:

- *оптимистического* – для проявления штормовой активности с вероятностью один раз в 25 лет, уровень воды при этом не должен повыситься более чем на 40 см;
- *пессимистического* – штормы могут возникать чаще – один раз в 10 лет, а уровень воды поднимется до 1 м.

По результатам моделирования процессов береговой абразии построены карты развития абразионных процессов, а также карты рисков, обусловленных проявлением процессов береговой абразии, для текущей климатической ситуации и для оптимистического и пессимистического сценариев (рис. 1–3).

Баланс территорий города, подверженных процессам береговой абразии, для различных климатических условий, представлен в табл. 1.

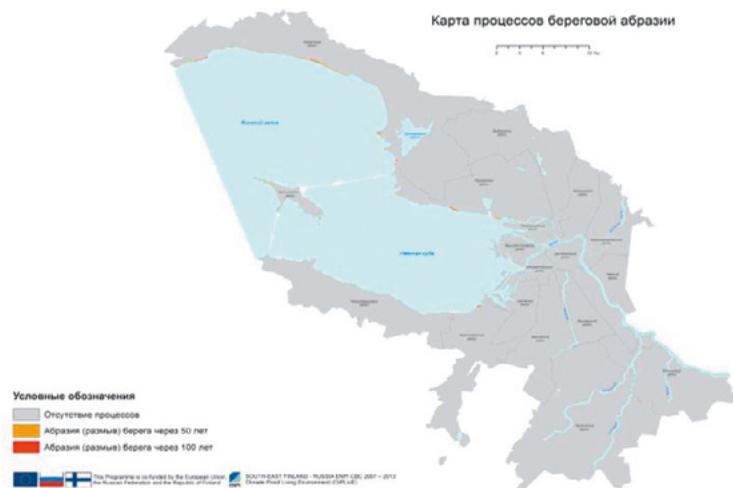


Рисунок 1. Карта процессов береговой абразии



Рисунок 2. Карта процессов береговой абразии (оптимистический сценарий)

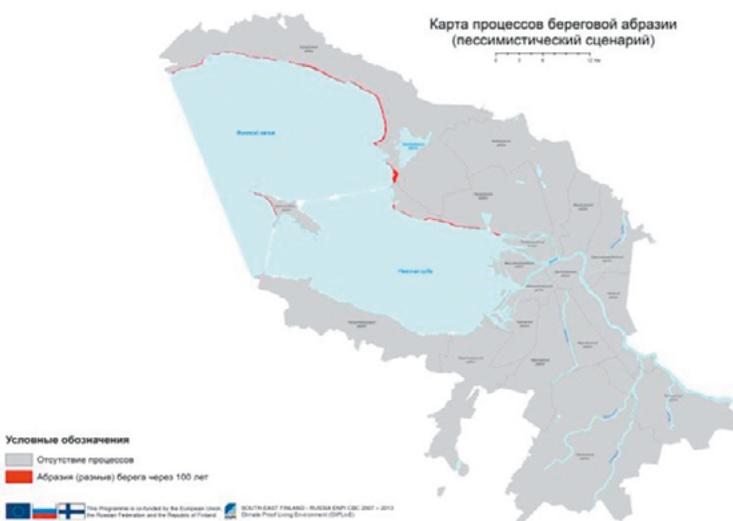


Рисунок 3. Карта процессов береговой абразии (пессимистический сценарий)

Таблица 1. Баланс территорий города, подверженных развитию процессов береговой абразии

Район	Площадь, га		
	Текущая климатическая ситуация	Оптимистический сценарий	Пессимистический сценарий
Кронштадтский	23,6	22,0	53,25
Приморский	42,8	81,0	160,75
Курортный	174,2	264,25	564,75
Всего	240,6	367,25	778,75

Таблица 2. Отступление берегов (рецессия) в Курортном районе Санкт-Петербурга, в районе г. Кронштадт и Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга для двух условных сценариев развития событий в XXI веке

Участок	Оптимистический сценарий			Пессимистический сценарий		
	Рецессия в результате штормовой активности, м	Рецессия в результате повышения уровня моря, м	Общая рецессия, м	Рецессия в результате штормовой активности, м	Рецессия в результате повышения уровня моря, м	Общая рецессия, м
пос. Комарово	19	6	25	38	16	54
пос. Солнечное	15	9	24	26	22	48
пос. Ольгино	12	12	24	20	30	50
пос. Ушково	8	16	24	9	40	49
г. Кронштадт	5	16	21	6	40	46
КЗС	0	100	100	0	250	250
г. Сестрорецк	0	200	200	0	500	500

Особую обеспокоенность вызывает разрушение берегов Курортного района Санкт-Петербурга – в случае развития наиболее пессимистического сценария потери береговой (и основной рекреационной) зоны могут достигать 779 га. С этой целью были проведены детальные оценки отступления (рецессии) берегов для курортной зоны Финского залива и для Кронштадта с выделением наиболее уязвимых участков (табл. 2).

Как видно из таблицы, для поселков Комарово, Солнечное и Ольгино эффект подъема уровня моря будет малозаметным независимо от развития того или иного сценария. В то же время предельно отмелье берега (КЗС и Сестрорецкий фарватер) гораздо более чувствительны к изменению уровня, и их рецессия может достичь 100–200 м (для оптимистического сценария) и 250–500 м (для пессимистиче-

ского сценария). Таким образом, речь здесь может идти о пассивном затоплении прибрежной территории.

#### Затопление поверхностными водами

Основным фактором риска затопления территории Санкт-Петербурга поверхностными водами являются нагонные явления.

Гидрологические условия восточной части Финского залива зависят, в первую очередь, от синоптических процессов над Балтийским морем, а также от морфометрических особенностей его берегов. Длина Финского залива от полуострова Ханко до Санкт-Петербурга составляет около 400 км, ширина залива изменяется от 70 км в горле до 130 км в самом широком месте. В Невской губе сужение достигает 12–15 км. При такой вытянутости акватории залива

ветровые нагоны и сгоны воды самой различной величины и продолжительности непрерывно чередуются. Так, в среднем за год наблюдается около 70–80 нагонов с подъемом уровня воды выше отметки +0,40 м относительно нуля Балтийской системы высот (БС) и 50–60 сгонов ниже отметки -0,40 м БС.

Сегодня наводнением в Санкт-Петербурге считается подъем уровня воды у в/п Горный институт выше 160 см БС. Наводнения делятся на опасные (161–210 см), особо опасные (211–299 см) и катастрофические (300 см и выше).

В ряде публикаций отмечено, что в последние десятилетия общее количество наводнений в Санкт-Петербурге было максимальным за всю историю наблюдений. За период 1979–2008 годов оно возросло более чем на 30% по сравнению с периодами XIX и XX веков. Возросло коли-

чество особо опасных наводнений, при этом катастрофические наводнения не наблюдались. По последним данным, 16 ноября 2010 года уровень воды поднимался до отметки 187 см БС, а 28 декабря 2011 года – до 170 см БС.

Всего в Санкт-Петербурге зафиксировано 309 наводнений с подъемом воды более 160 см, в том числе 210 с подъемом более 210 см. Наиболее масштабными были наводнения в 1824 году (7 (19) ноября), 421 см БС), 1924 года (23 сентября, 380 см), 1777 года (10 (21) сентября) 321 см), 1955 года (15 октября, 293 см), 1975 года (29 сентября, 281 см).

Годовой ход количества наводнений в последние десятилетия также существенно отличается от средней динамики за прошлые периоды. Максимум повторяемости наводнений в последнее тридцатилетие сместился с осени на зиму, особенно значительно возросло их количество в январе.

По современным представлениям, механизм возникновения невских нагонных наводнений состоит в том, что циклоны, пересекающие Балтийское море с юго-запада на северо-восток, формируют особого рода волну и увлекают ее в направлении устья Невы, где она встречается с естественным течением реки. Подъем воды усиливается из-за мелководья и пологости дна в Невской губе, а также сужающегося к дельте Невы Финского залива. Высота волны сначала колеблется от 30 до 50 см, и гребень распространяется на 40–60 км за час. Во время движения изменяется не только скорость движения волны – ее форма становится сложнее из-за неоднородности поверхностей дна и берегов.

Длинная волна может пересечь залив за 7–9 часов. В том

случае, если ветер слабый или отсутствует, волна идет лишь с помощью силы тяжести. Тогда подъем составляет 200–250 см. Однако такая волна встречается достаточно редко. Многое зависит также от направления ветра: ветер с севера и юга практически не влияет на высоту волны, в то время как встречный восточный ветер способствует уменьшению высоты волны, а попутный западный – ее увеличению. Большое возрастание уровня воды в устье Невы (130–150 см) может возникнуть и без длинной волны, лишь вследствие устойчивого ветра с запада. Но такого рода случаи происходят довольно редко.

Следует отметить, что перед нагонным наводнением часто наблюдается спад воды. Причиной этому является следующий факт: когда циклон перемещается над Балтийским морем (например, с юго-запада на северо-восток), вершина Финского залива сначала находится под влиянием северо-восточного края циклона, где дуют восточные ветры, которые и сгоняют воду в залив.

Важно отметить, что на Балтийском море больше нет мест, подобных устью Невы. Хотя Ботнический залив так же, как и Финский, вытянут в направлении движения господствующих циклонов, но вход в него перекроен большой отмелью, которая отделяет его от остального моря. Также по мере удаления к вершине залива увеличивается его ширина и глубина, что гасит длинную волну.

Таким образом, морфометрические особенности Финского залива в сочетании со штормовыми западными ветрами создают условия для чрезвычайно опасных повышений уровня воды в устье Невы и, как

следствие, приводят к затоплению Санкт-Петербурга.

Комплекс защитных сооружений (КЗС), строительство которого завершилось в 2011 году, позволяет при своевременном предупреждении полностью избежать Санкт-Петербург от морских нагонных наводнений при прогнозируемом подъеме уровня воды выше 1,6 м БС. В огражденной акватории Невской губы при этом возможны подъемы воды (за счет ветровой денивеляции водной поверхности, а также вследствие аккумуляции стока Невы за время наводнения) до отметки +1,8 м БС. Во всех случаях, включая аварийные ситуации, уровень воды в ограждаемой акватории не должен превышать отметку 2,1 м БС.

В то же время для прибрежных территорий Курортного района Санкт-Петербурга, активно развивающихся в настоящее время, данная проблема по-прежнему остается острой. Закрытие дамбы вызывает дополнительное поднятие уровня воды в Сестрорецкой бухте на 10%. Так, во время наводнения, когда впервые были приведены в действие защитные сооружения Санкт-Петербурга и дамба была закрыта около двух суток, подъем воды в Сестрорецке составил 2,2 м БС. В результате это привело к размыву берегоукрепления парка «Дубки», выполненного в 2010 году.

Для оценки риска затопления территории города поверхностными водами выполнено моделирование подъема воды Финском заливе и Невской губе в результате нагонных явлений для текущей климатической ситуации и при различных сценариях изменения климата.

Изменение уровня моря в результате нагонных явлений

Таблица 3. Существующие и возможные максимальные уровни воды при наводнениях в конце XXI века при подъеме среднего уровня моря на 0,4 и 1 м БС

Пункт	Существующий уровень моря		Подъем уровня моря на 0,4 м		Подъем уровня моря на 1 м	
	1 / 100 лет	1 / 10 лет	1 / 100 лет	1 / 10 лет	1 / 100 лет	1 / 10 лет
	1%	10%	1%	10%	1%	10%
Горный институт	190	153	230	193	290	253
Кронштадт (НГ)	148	133	188	173	248	233
Кронштадт (ФЗ)	325	193	365	233	425	293
Горский	325	192	365	232	425	292
Александровская	325	192	365	232	425	292
Тарховка	323	191	363	231	423	291
Сестрорецк	320	190	360	230	420	290
Курорт	319	189	359	229	419	289
Солнечное	317	189	357	229	417	289
Репино	316	188	356	228	416	288
Комарово	316	188	356	228	416	288
Зеленогорск	316	188	356	228	416	288
Ушково	314	187	354	227	414	287
Смолячково	312	185	352	225	412	285

в различных частях акватории Финского залива и Невской губы происходит неодинаково. В табл. 3 приведены данные ОАО «Ленгидропроект», из которых видно, что возможный подъем воды в Невской губе значительно меньше, чем в Финском заливе, что связано с влиянием дамбы. В то же время сохраняется общая тенденция увеличения уровня по направлению к устью Невы.

Для учета разницы уровней подъема воды при моделировании затопления берегов акватория Финского залива и Невской губы разбита на зоны, границы которых проведены в промежутках между пунктами замера, приведенными в таблице. При этом также учитывалось положение дамбы и контур береговой линии. Поскольку в пределах Невской губы имеются всего два пункта (Кронштадт и Горный институт), для обеспечения равномерной интерполяции выделены пять зон, сопоставимых по

размерам с зонами вне дамбы.

На основании выделенных зон на всю площадь карты выполнен расчет матриц максимальных уровней подъема воды для шести вариантов, приведенных в таблице. В пределах каждой зоны уровни воды соответствуют значениям в соответствующих пунктах замеров. Для промежуточных зон в Невской губе уровни рассчитаны пропорционально замерам в крайних пунктах.

Области затопления участков суши для трех сценариев (существующий средний уровень моря, подъем воды на 0,4 м и 1,0 м) с вероятностями один раз в 100 лет и один раз в 10 лет рассчитаны на основе комбинации цифровой модели рельефа территории Санкт-Петербурга и соответствующей матрицы максимального уровня подъема воды.

По результатам моделирования построены карты подвер-

женности территории города затоплению поверхностными водами в результате возникновения нагонных наводнений, а также карты риска затопления для текущей климатической ситуации и для оптимистического и пессимистического сценариев. Картографические материалы наглядно отражают изменения площади затопления города в зависимости от частоты возникновения наводнения в условиях наблюдаемых и будущих изменений климата (рис. 4-6).

Баланс территории затопления города для текущей климатической ситуации, а также вследствие развития оптимистического (в случае подъема уровня воды в Финском заливе на 0,4 м) и пессимистического сценария (подъем воды может достигнуть 1 м) для вероятности возникновения нагонного наводнения один раз в 10 лет представлен в табл. 4.

Как видно из таблицы, наиболее уязвимыми являются Петродворцовый, Курортный, Кронштадтский и Приморский районы города, при этом в случае развития наименее благоприятного сценария затопленными могут оказаться около 6300 га территории указанных районов, в том числе почти 900 га ценнейших рекреационных земель Курортного района. В зону затопления также попадают прибрежные территории, имеющие высокое природное и историко-культурное значение: практически полностью могут оказаться затопленными особо охраняемые природные территории «Юнтоловский заказник» и «Западный Котлин». Общая площадь территории города, подверженной данному типу негативного воздействия поверхностных вод, может достигать от 6090 до 8860 га.

Анализ территорий города, подверженных затоплению в результате возникновения нагонной волны с вероятностью один раз в 100 лет (табл. 5), показал, что наиболее уязвимыми по-прежнему считаются четыре района Санкт-Петербурга. Однако площадь затопления к концу XXI века может катастрофически вырасти – до 11117 га в целом по городу (7500 га по четырем районам).

### Подтопление грунтовыми водами

Фактор риска подтопления территории Санкт-Петербурга за счет подземных вод связан, в первую очередь, с залегающим первым от поверхности горизонтом безнапорных грунтовых вод. Данный водоносный горизонт на территории Санкт-Петербурга развит практически повсеместно и характеризуется высоким уровнем стояния



Рисунок 4. Карта затопления поверхностными водами

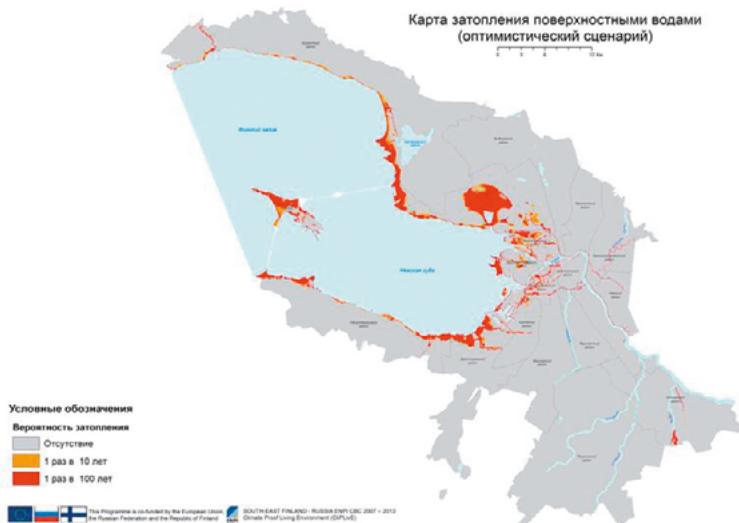


Рисунок 5. Карта затопления поверхностными водами (оптимистический сценарий)

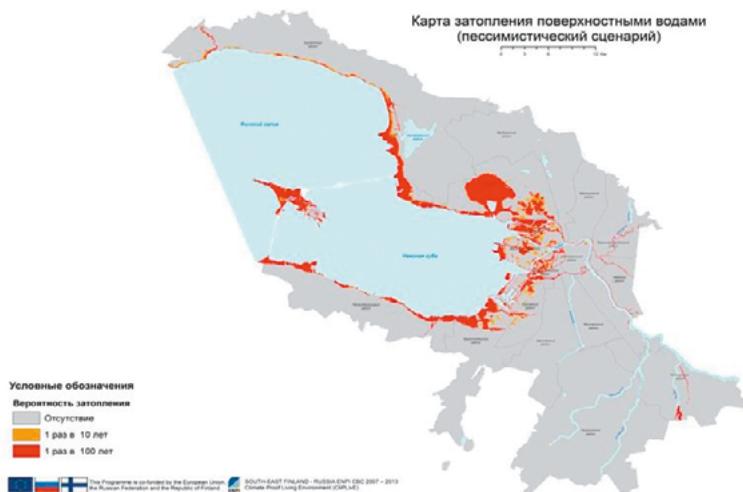


Рисунок 6. Карта затопления поверхностными водами (пессимистический сценарий)

Таблица 4. Баланс территории затопления города с вероятностью один раз в 10 лет

Район	Площадь затопления, га		
	Текущая климатическая ситуация	Оптимистический сценарий	Пессимистический сценарий
Адмиралтейский	156,8	187,14	277,16
Василеостровский	56,17	87,47	212,37
Выборгский	6,93	9,15	13,96
Калининский	5,99	6,76	6,12
Кировский	269,47	326,63	480,91
Колпинский	75,19	83,86	99,07
Красногвардейский	41,5	51,98	67,72
Красносельский	325,09	426	590,57
Кронштадтский	634,98	799,38	1118,56
Курортный	553,08	711,64	879,2
Московский	3,05	3,27	4,41
Невский	64,73	70,62	90,44
Петроградский	221,04	295,43	605,06
Петродворцовый	533,96	656,05	956,21
Приморский	1923,57	2260,06	3309,51
Пушкинский	18,07	20,58	22,52
Фрунзенский	20,39	23,94	28,15
Центральный	61,11	70,65	95,72
Всего	4971,12	6090,61	8857,65

Таблица 5. Баланс территории затопления города с вероятностью один раз в 100 лет

Район	Площадь затопления, га		
	Текущая климатическая ситуация	Оптимистический сценарий	Пессимистический сценарий
Адмиралтейский	183,52	241,68	393,86
Василеостровский	85,09	169,61	437,89
Выборгский	8,68	11,46	23,23
Калининский	6,76	6,12	8,68
Кировский	311,16	413,49	681,86
Колпинский	82,53	91,38	111,94
Красногвардейский	51,74	59,45	77,84
Красносельский	392,34	515,16	721,07
Кронштадтский	892,68	982,86	1242,82
Курортный	1034,3	1142,88	1382,54
Московский	3,27	3,71	4,44
Невский	70,31	80,51	104,34
Петроградский	284,77	492,18	868,98
Петродворцовый	607,5	819,81	1036,85
Приморский	2153,05	2876,23	3834,2
Пушкинский	20,58	22,05	24,01
Фрунзенский	23,35	26,34	32,18
Центральный	69,24	83,87	130,04
Всего	6280,87	8038,77	11116,77

грунтовых вод, что в определенных условиях может привести к подтоплению заглубленных сооружений (подвалов зданий, фундаментов, подземных переходов, гаражей и др.).

На территории Санкт-Петербурга выделяется два подтипа гидродинамического режима грунтовых вод. Для периферийных северных, северо-восточных и восточных районов с рассредоточенной застройкой и обилием зеленых массивов характерен естественный и слаборазрушенный гидродинамический режим, который определяется сезонными климатическими изменениями. В островной части города гидродинамический режим подземных вод определяется преимущественно техногенными факторами. Сплошное запечатывание территории приводит к его малой зависимости от климатических колебаний. Отмечаются сглаженность экстремальных значений уровней и незначительная годовая амплитуда колебаний. Отсутствие зон активного дренирования подземных вод в пределах исторического центра города предопределяет их застойный гидродинамический режим и подтопление территории.

Для изучения возможности подтопления грунтовыми водами территории Санкт-Петербурга в рамках проекта проведен сбор информации об уровнях грунтовых вод (УГВ) и их режиме по 993 репрезентативным скважинам. На основании собранной информации проведено изучение условий питания, разгрузки, режима грунтовых вод, выделены районы с различными видами режима грунтовых вод и выполнен расчет обеспеченности прогнозируемого максимального

уровня грунтовых вод по опорным скважинам.

Для оценки вероятности подтопления грунтовыми водами проведено районирование территории города по глубине залегания УГВ. При районировании применялся метод аналогии как в отношении геолого-литологического строения водовмещающих пород, рельефа местности, вида режима, так и синхронности изменения уровней грунтовых вод. Выделены следующие градации глубины залегания УГВ: менее 0,5 м, 0,5–1,0 м, 1,0–1,5 м, 1,5–3,0 м и более 5 м.

С целью оценки зависимости данного фактора риска от климатических изменений для территории Санкт-Петербурга проведено моделирование глубины залегания УГВ для различных сценариев изменения климата.

Работы по моделированию выполнялись в два этапа. Основная задача 1-го этапа состояла в определении зависимостей между УГВ в скважинах и количеством осадков по данным многолетних наблюдений. Зависимости определялись на основе данных срочных замеров УГВ в скважинах федеральной и территориальной сетей мониторинга подземных вод и данными гидрометеослужбы об атмосферных осадках на территории Санкт-Петербурга. Для расчетов использованы данные за 20-летний период с 1992-го по 2012 год. Расчет зависимостей выполнен для 61 скважины, характеризующейся различными видами режима грунтовых вод: естественным или слаборазрушенным и техногенно-компенсированным.

В ходе работ по 2-му этапу проводился расчет изменения уровней грунтовых вод

в скважинах при различных сценариях климатических изменений на основе установленных зависимостей. В качестве данных об атмосферных осадках использовались результаты расчетов климатических параметров за период 2013–2100 годов на климатической модели ЕСНАМ5. Первоначально расчет проводился для трех сценариев изменения климата: А2 (пессимистического), А1В (сбалансированного) и В1 (оптимистического). По результатам расчета составлены карты районирования по глубинам залегания УГВ на территории Санкт-Петербурга при различных сценариях климатических изменений. Результаты моделирования, полученные для оптимистического и сбалансированного сценариев, оказались практически идентичными, в связи с чем дальнейшие расчеты выполнялись только для двух климатических сценариев – оптимистического и пессимистического.

Карты глубины залегания УГВ и риска подтопления грунтовыми водами для текущей климатической ситуации и для оптимистического и пессимистического сценариев изменения климата приведены на рис. 7-9.

Сопоставление картографических материалов наглядно отражает изменения площади вероятного подтопления территории города грунтовыми водами в различных климатических условиях.

### **Практические рекомендации по адаптации и к последствиям климатических изменений**

В отношении основных климатозависимых опасных природных явлений и процессов

предлагается ряд детальных адаптационных мероприятий.

Среди основных мер по снижению вероятности затопления территории могут быть рекомендованы следующие:

- усовершенствование нормативных и регламентирующих документов с целью изменения принципов строительного проектирования и эксплуатации зданий и сооружений в зоне, подверженной затоплению; контроль за соблюдением нормативных требований;
- усовершенствование систем мониторинга метеорологических параметров и опасных гидрометеорологических явлений;
- усовершенствование берегозащитных сооружений – в особенности для территорий Курортного и Кронштадтского районов, не защищенных КЗС;
- мониторинг состояния гидротехнических сооружений, уменьшение количества бесхозных гидротехнических сооружений;
- усовершенствование дренажных систем, главным образом за счет увеличения их пропускной способности;
- усовершенствование системы оповещения и способности реагирования в случае возникновения наводнения.

Среди мер по снижению вероятности подтопления территории за счет грунтовых безнапорных и напорных подземных вод рекомендованы:

- Совершенствование нормативно-правовой базы, регламентирующей строительство и эксплуатацию сооружений на потенциально подтапливаемой территории; контроль за соблюдением нормативных требований.
- Осуществление эффективных

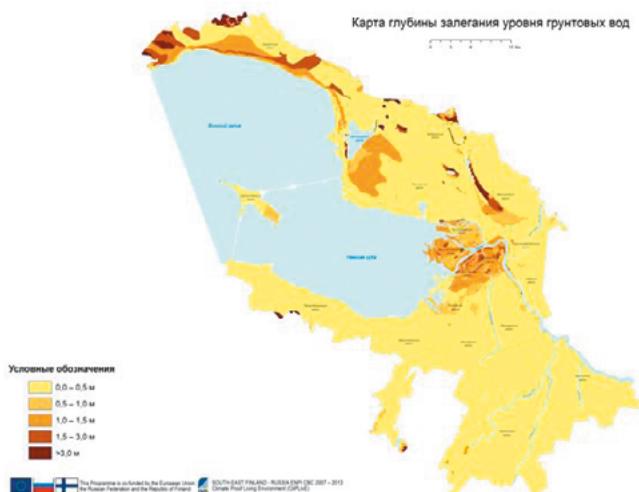


Рис. 7. Карта глубины залегания УГВ

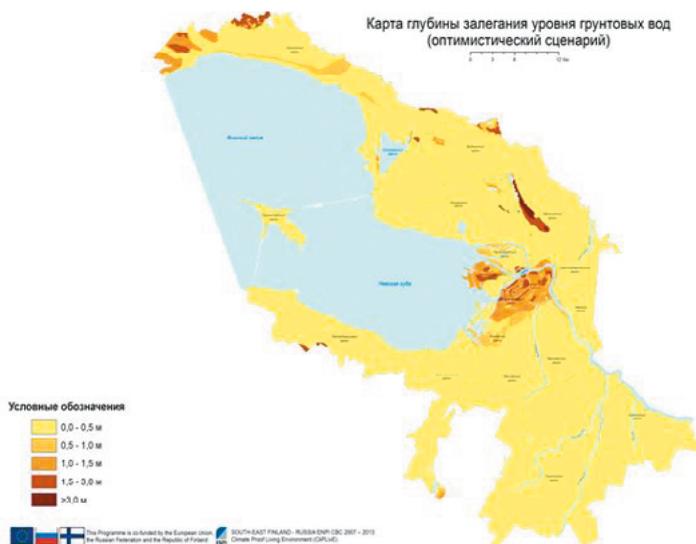


Рис. 8. Карта глубины залегания УГВ (оптимистический сценарий)



Рис. 9. Карта глубины залегания УГВ (пессимистический сценарий)

дренажных мероприятий при строительстве на потенциально подтапливаемых территориях, учитывающих негативные последствия при строительстве:

- *увеличение инфильтрационного питания (утечки из водонесущих коммуникаций, полив зеленых насаждений, зимнее питание за счет дождей и таяния снега вследствие глобального потепления климата);*

- *ухудшение условий разгрузки грунтовых вод (засыпка естественных дрен, барраж подземными сооружениями);*

- *ухудшение стока поверхностных вод (уменьшение общего уклона рельефа, создание преград в виде бордюрных ограждений дорог и тротуаров) и т. д.*

- Применение норм осушения при проектировании защиты от подтопления территорий с учетом глубины использования подземного пространства в соответствии с требованиями СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения».

- Разработка постоянно действующей геофильтрационной модели участка строительства и прилегающей территории и создание сети наблюдательных скважин, результаты наблюдения за которыми можно использовать для уточнения прогнозных расчетов:

- Проведение мониторинга режима уровней грунтовых вод и напорных вод межморенного водоносного горизонта, прогнозистические оценки изменения гидрогеологических условий застраиваемой территории с целью:

- *предотвращения прорывов подземных вод в котлованы и*

*траншеи под здания и сооружения и связанных с ними деформаций фундаментов и стен сооружений (в первую очередь, в районах интенсивной современной и перспективной жилой застройки города);*

- *предотвращения подтопления подвальных помещений жилых и промышленных сооружений;*

- *сохранения исторического центра города, его памятников и музеев при прокладке подземных коммуникаций и проходке траншей и котлованов неглубокого заложения с принудительным водопонижением уровней;*

- *своевременного выявления проблемных участков Петербургского метрополитена, участков гидрогеологических окон в Калининском и Красногвардейском районах города.*

- Обследование всех очагов выхода и прорывов подземных вод с выявлением генезиса поступающих вод, способов и причин их выхода на поверхность.

- Усовершенствование дренирования выявленных очагов подтопления территории, ликвидационный тампонаж бесхозных самоизливающих скважин.

Среди мер по снижению вероятности развития абразии берегов могут быть рекомендованы:

1. Развитие мониторинга состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохраных зон.

2. Развитие мониторинга метеорологических и гидрологических параметров, оказывающих влияние на динамику берегов, таких как количество осадков, уровень и волновой режим моря, особенности вдольбереговых течений, температура и соленость воды;

3. Совершенствование нормативно-правовой базы, регламентирующей строительство и эксплуатацию сооружений на прибрежной территории, подверженной абразии; контроль за соблюдением нормативных требований;

4. Совершенствование берегозащитных сооружений с учетом геоморфологических особенностей берегов:

- сооружение волноотбойных стен в комплексе с бунами или подводными волноломами и искусственными пляжами с целью предупреждения размывов берегового уступа;

- создание искусственных песчаных пляжей в комплексе с пляжеудерживающими сооружениями в пос. Комарово, Репино и Солнечное;

- применение на мысах, испытывающих значительное волновое воздействие с прогнозируемыми высокими скоростями абразии (м. Дубовской, м. Таркала), следующих сооружений:

- *волногасящие бермы из горной массы для защиты от волнового воздействия и надвигов льда как естественных, так и искусственных прибрежных территорий, откосных креплений, волноотбойных стен и других сооружений, расположенных в приурезовой зоне;*

- *откосные береговые укрепления для защиты откосов оградительных дамб или береговых уступов от разрушительного действия волнений и штормовых течений;*

- *волногасящие прикрытие из фасонных массивов для защиты береговых откосов и сооружений от волнового воздействия; проницаемые буны, бермы, подводные волноломы, искусственные рифы и др.* 



## Сохранение биологического разнообразия в условиях изменений климата

Известно, что успеху расселения чужеродных видов в немалой степени способствуют антропогенные трансформации природных комплексов. В этом отношении Невская губа и Финский залив представляют собой классический пример системы-реципиента<sup>1</sup> биологических инвазий. На их берегах, почти повсеместно затронутых хозяйственной деятельностью, расположен один из крупнейших мегаполисов России – Санкт-Петербург, портовые и другие гидротехнические сооружения.

**Н**евская губа и Финский залив исторически являются частью глобальной сети водного транспорта, соединяющей внутренние водоемы Евразии с Мировым океаном, по которой осуществляется перенос вселенцев на корпусах судов и в балластных камерах (41% чужеродных видов предположительно занесены в Невскую губу и Финский залив с судоходством). Немаловажны и масштабные естественные явле-

ния (например, климатические – большинство зарегистрированных вселенцев теплолюбивы), и особенности гидрологии Финского залива.

Очевидно, что на фоне глобального развития экономики и изменчивости природы земного шара не следует ожидать замедления темпов роста регистраций чужеродных видов в Невской губе и Финском заливе. Поэтому еще с 2004 года по заказу Комитета по природо-

пользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга на акваториях Невской губы и восточной части Финского залива проводится мониторинг чужеродных видов (биологического загрязнения). По 2008 год наблюдения велись в ежегодном и сезонном режиме, впоследствии такие наблюдения были проведены в 2014-м и в 2018 году по утвержденной методике.

Целью мониторинга чужеродных видов являются сбор данных, выявление новых видов и наблюдение за состоянием ранее вселившихся чужеродных видов. На основе данных наблюдений проводится оценка их текущего состояния и многолетней динамики. Поставленная цель достигается путем изучения современного распространения и количественных показателей чужеродных видов и сообществ-реципиентов, прогнозирования распространения уже вселившихся чужеродных видов и новых интродукций, оценки возможных воздействий инвазий на экосистемы, сообщества-реципиенты и их отдельные компоненты.

В 2018 году выполнение работ по сбору данных о новых видах в Финском заливе в целях проведения мониторинга объектов животного мира реализовывало ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова». За этот сезон в фитопланктоне Невской губы и восточной части Финского залива был зарегистрирован один чужеродный потенциально токсичный вид динофитовых водорослей – *Prorocentrum minimum*. Наиболее часто он был отмечен в весеннем сообществе. Осенью этот вид был отмечен только на станции одной качественной станции. По обилию этот вид составил меньше 0,003% от численности и биомассы фитопланктона.

Два чужеродных потенциально токсичных вида цианобактерий, зарегистрированных в 2014 году (*Aphanizomenon elenkinii* и *Aphanizomenon issatschenkoi*), не были зарегистрированы во время мониторинга 2018 года. Поскольку данные виды-вселенцы являются показателями эвтрофных

условий и являются распространенными в Балтийском море и на Северо-Западе России, то угроза их массового развития в будущем сохраняется.

В зоопланктоне Курортного района, как и ранее, по численности преобладали коловратки и копеподы, по биомассе – ветвистоусые ракообразные. Из чужеродных видов отмечены те же виды, что и в 2008–2014 годах, за исключением усонного рачка *Balanus improvisus Darwin*. В отличие от 2014 года, здесь были отмечены веслоногий рачок *Eurytemora carolleeae Alekseev & Souissi* (в массе) и личинки *Marenzelleria neglecta* (единичные находки). Таким образом, новых видов чужеродных организмов в сколько-нибудь значимом количестве в данной зоне не появилось.

Как и ранее, из водных беспозвоночных наибольшим потенциалом расселения в сторону городской акватории и внутри нее предположительно обладают ракообразные и моллюски с двухфазным жизненным циклом. Последним в особенности способствуют естественные гидрологические особенности Финского залива – апвеллинга<sup>2</sup> и затоки. Всего к числу потенциальных вселенцев отнесено 46 видов водных беспозвоночных (11 планктонных и 35 донных). В наименьшей степени будущим инвазиям будут подвержены устье р. Невы и Невская губа, в наибольшей – акватория Курортного района.

В составе зообентоса и перифитона в 2018 году в Невской губе и на акватории Финского залива, прилегающей к городу, зарегистрировано 11 чужеродных видов. Практически для всех вселенцев отмечено сокращение ареала или обилия. Из всех отмеченных чужеродных

видов бентоса и перифитона только *Dreissena polymorpha* сохраняла доминирующее положение в донных сообществах. *Marenzelleria arctica*, составлявшая существенную часть биомассы макрозообентоса и перифитона в 2014 году, отмечалась редко и в минимальных количествах. Чужеродные амфиподы, доминировавшие ранее в прибрежной зоне, в 2018 году кардинально снизили численность, биомассу и долю в сообществах зообентоса.

В отличие от результатов наблюдений 2014 года, указывавших на возможность дальнейшего быстрого проникновения вселенцев в городскую акваторию, результаты 2018 года свидетельствовали об обратном. Ни один из перспективных вселенцев, указанных в 2008–2014 годах, в 2018-м в городской акватории не появился. Более того, многие чужеродные организмы, в массе встречавшиеся ранее в рассматриваемом районе, перестали встречаться или сильно сократили свою численность. Возможно, это связано с ослаблением техногенного пресса на экосистемы Невской губы и прилегающих районов Финского залива в результате завершения большей части намывных работ и улучшения общей экологической ситуации в заливе. Это могло привести к стабилизации состояния водных экосистем и постепенному возвращению их к состоянию до начала 2000-х годов. Безусловно, в значительной степени распространение вселенцев может быть связано с температурным режимом и режимом солености в 2018 году.

Изменения ареала и количественного развития вселенцев происходило на фоне существенных перестроек в

сообществах-реципиентах. Так, во многих местообитаниях значительно увеличилось видовое разнообразие донных сообществ. При этом в литоральной зоне Невской губы к 2018 году радикально уменьшилось обилие амфипод и существенно сократилась доля чужеродных видов в общей численности и биомассе бентоса. Если в 2008–2014 годах они повсеместно доминировали по биомассе, то в 2018-м их доля в суммарной биомассе бентоса сократилась до нескольких процентов.

В открытой части Невской губы зарегистрировано намного большее видовое разнообразие донных беспозвоночных, чем в 2014 году. Тем не менее, многих чужеродных видов, зафиксированных в 2014-м, здесь более не обнаружено.

В литоральной зоне Курортного района виды-вселенцы, которые доминировали по биомассе в 2014 году, в 2018-м тоже играли существенную роль в донных сообществах, хотя и не доминировали повсеместно. При этом существенно снизилась биомасса чужеродных амфипод и сократилась их доля в общей биомассе и численности зообентоса. Средняя биомасса олигохет и хирономид также сократилась к 2018 году более чем на порядок.

В мелководной зоне Курортного района донные сообщества характеризовались намного более богатым видовым составом по сравнению с 2008 и 2014 гг. Из чужеродных видов в значительном количестве появились олигохеты *Potamothenis heuschleri* и *Potamothenis vejvodskyi*, в 2014 году в данной зоне не отмеченные. Дрейссены, как и в предыдущие годы, формировали существенную часть численности и биомассы бентоса.

Полихеты более не встречались в массовом количестве и вообще не были отмечены в летний период на стандартных станциях.

В глубоководной зоне заметно увеличилось видовое разнообразие беспозвоночных. Суммарная численность и биомасса бентоса и перифитона, наоборот, заметно сократилась. По-прежнему основу численности и биомассы формировали олигохеты и хирономиды, в то время как чужеродные полихеты более не встречались в массовом количестве и вообще не были отмечены в летний период на стандартных станциях мониторинговых наблюдений.

В ходе мониторинговых исследований зоопланктона в 2018 году сколько-нибудь существенных изменений в составе и обилии планктонных организмов не зафиксировано. В Невской губе и Курортном районе показатели численности и биомассы зоопланктона несколько превышали среднееголетние величины. Основу зоопланктона Невской губы, как обычно, составляли пресноводные широко распространенные виды, некоторые из которых до 2018 года в зоопланктоне Невской губы не были отмечены.

В отличие от 2014 года в составе зоопланктона зафиксированы чужеродные виды: в открытой части – *Cercopagis pengoi*, а в литоральной зоне – веслоногие ракообразные *Eurytemora carolleeae* и личинки двустворчатых моллюсков (вероятнее всего рода *Dreissena*). В целом, можно предположить некоторое, возможно временное, расширение ареала вселенцев на акваторию Невской губы, хотя вполне вероятно, что появление *Cercopagis pengoi* на станции 14, расположенной

в районе южных ворот, вполне могло быть связано с заносом их из акватории Мелководного района Финского залива.

Данные из неводных съемок прибрежного ихтиоценоза 2018 года позволяют судить об окончательной натурализации бычка-цуцика (*P. semilunaris*). Ювенильные особи вселенца доминировали по численности на станции ежегодного мониторинга, что теоретически может говорить о вытеснении аборигенной фауны рыб на месте мониторинга. Сравнивая данные по численности данного вида с отчетом 2014 года, можно сказать, что наблюдаются ее незначительные колебания.

Визуальные наблюдения 2018 года и неводные уловы позволяют отметить достаточно низкую численность *P. glehnii* на станциях наблюдения. Возможно, из-за сильного волнения на заливе *P. glehnii* мигрировал в пойменные водоемы, сообщаясь с заливом в границах данного биотопа. Черноротый бычок (*Neogobius melanostomus*) на станциях ежегодного мониторинга встречен не был. Возможно, его экспансия в воды Невского эстуария идет недостаточно быстро или прекратилась вовсе.

Существенных изменений видового разнообразия на станциях наблюдения и на всем протяжении зарослей водной и водно-болотной растительности с 2008-го по 2018 год не отмечено. Количество встреченных сообществ также не меняется.

<sup>1</sup>Реципиент (сообщество, экосистема, регион) – объект, в который происходит вселение чужеродного вида. Соответственно донор (сообщество, экосистема, регион) – объект, из которого происходит занос.

<sup>2</sup>Апвеллинг – подъем глубинных слоев океанической воды на поверхность. ©

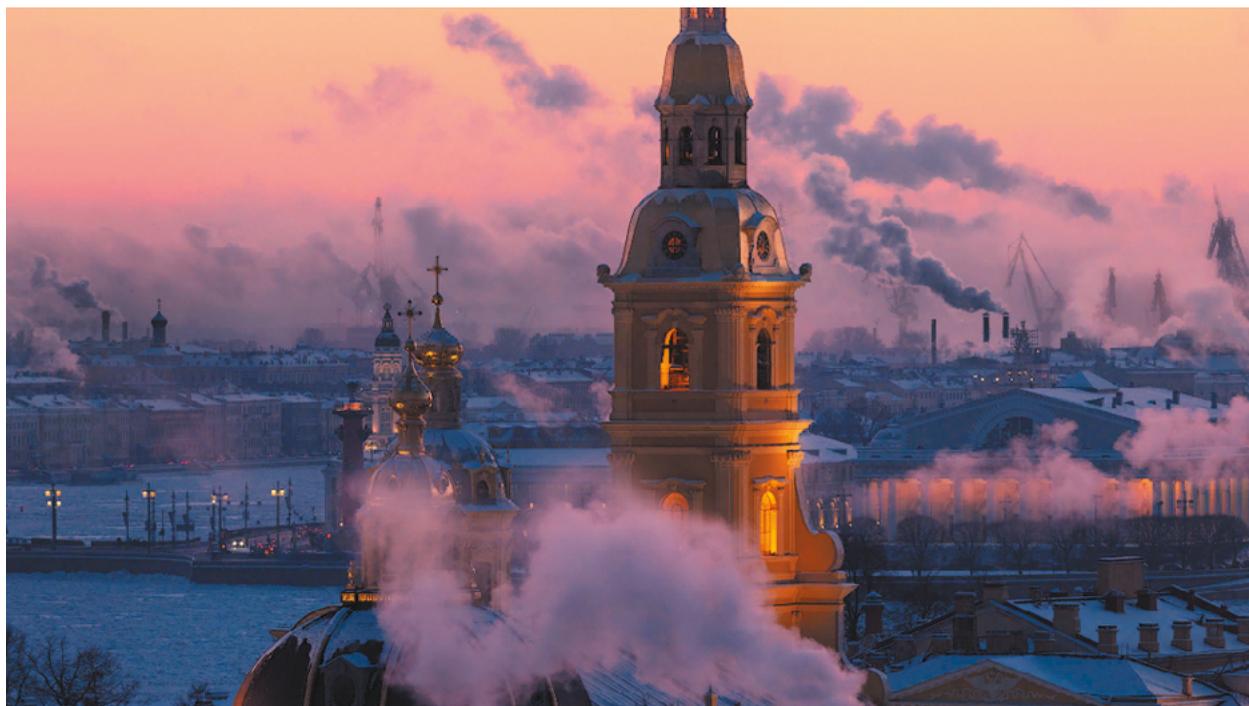


Фото из презентации Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу «Проблемы загрязнения атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге»

# Адаптация к изменениям климата в сфере здоровья населения

Прямое и опосредованное влияние климатических изменений на здоровье населения разнообразно. Примером прямого воздействия является увеличение заболеваний и смертности людей в дни с аномально высокими и/или низкими температурами, а также рост числа смертельных исходов, травматизма, постшоковых состояний в результате наводнений, штормов и других неблагоприятных метеорологических ситуаций.

**К**освенное влияние проявляется в ухудшении условий жизни населения, в т. ч. в результате опасных природных явлений и катастроф (в частности, в повреждении домов и инфраструктуры коммунального хозяйства при изменении климата, дефиците питьевой воды должного качества, ухудшении качества дорог, повышении уровня загрязнения атмосферного воздуха и др.). Климатические изменения являются также одним из

факторов роста инфекционных и паразитарных заболеваний, поскольку они приводят к изменению традиционных ареалов возбудителей и переносчиков этих заболеваний.

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, климатические изменения в настоящее время являются причиной примерно 150 тыс. преждевременных смертей в мире в год (0,3% от общего числа смертей). К 2050 году в Европе в связи с потеплением климата

ожидается дальнейшее увеличение смертности населения, примерно на 1–1,5% в год. Большую роль в этом играют волны тепла, частота и продолжительность которых возрастают. Вместе с тем, изменение климата может оказывать и благоприятное воздействие на здоровье населения, прежде всего за счет уменьшения суровости зим и связанных с низкими температурами заболеваний.

Жители Санкт-Петербурга в результате воздействия низкой

температуры, сильного ветра и повышенной влажности воздуха подвержены простудным заболеваниям легких и верхних дыхательных путей. Эпидемии гриппа также получили широкое распространение в результате формирования условий для размножения вирусов в воздухоносных полостях организма и их последующей массовой передачи воздушно-капельным путем. Под воздействием холода увеличивается частота повреждений (обморожение, гипотермия, случайные повреждения и т. п.) и заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной систем, кровообращения, кожи. В Санкт-Петербурге в настоящее время встречается эффект «северной пневмонии», возникающий в результате развития синдрома первичной северной артериальной гипертензии малого круга кровообращения.

Прогнозируемое в XXI веке потепление зимних месяцев приведет к улучшению сезонных показателей здоровья населения Санкт-Петербурга, в первую очередь за счет сокращения смертности от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний. В то же время, учащение волн тепла в летний период будет оказывать противоположное воздействие. Сравнительный анализ волн тепла и волн холода для конкретных условий города не проводился, но определенная экспертная оценка может быть получена при использовании данных исследований для других городов – Москвы, Твери, Мурманска (население 318 тыс. чел.), Архангельска (355 тыс. чел.), Якутска (246 тыс. чел.) и Магадана (100 тыс. чел.).

Согласно проведенным исследованиям, в северных

городах, к которым относится и Санкт-Петербург, волны холода оказывают большее воздействие на смертность населения, чем волны тепла, за исключением длительных жарких периодов, которые встречаются крайне редко. Этот результат подтвержден эпидемиологическими исследованиями, в результате которых выявлено, что с увеличением длительности волн холода их влияние усиливается. Так, для волн продолжительностью более 7 дней среднее по всем исследованным городам увеличение дополнительной смертности из-за ишемической болезни сердца составило 32%, из-за цереброваскулярных заболеваний, включая инсульт, 42% и от всех естественных причин в целом 26%. При меньшей продолжительности волн холода (в 5–7 дней) эти же показатели были заметно ниже и составили, соответственно, 21%, 24% и 15% (Ревич, Шапошников, 2012).

Наиболее тяжелыми последствиями волн тепла были летом 2010 года, когда образовался беспрецедентный по своей продолжительности блокирующий антициклон. В Санкт-Петербурге во время прерывистой волны тепла, состоявшей из трех отдельных волн длительностью от четырех до шести дней, в июле 2010 года смертность по отношению к тому же

периоду 2009-го возросла на 30,2% (4,4 тыс. дополнительных случаев смерти), и только от заболеваний системы кровообращения – на 2,8 тыс. случаев (Ревич, 2011). В северных городах, включая Санкт-Петербург, при относительно длительных волнах тепла негативный эффект уменьшается с ростом продолжительности волны, но только в том случае, если это не столь длительные волны, как летом 2010 года. Авторы (Ревич, Шапошников, 2012) объясняют это «эффектом жатвы», когда большое число дополнительных смертей наступает в срок меньший, чем продолжительность волны тепла.

Однако, как показали данные по Москве, наиболее опасной для здоровья населения оказалась особенно длительная непрерывная волна тепла (в Москве летом 2010 года она продолжалась 44 дня), в результате чего число смертельных исходов достигло рекордной величины почти в 11 тыс. дополнительных случаев. Эта величина подтверждена статистической моделью смертности, разработанной совместно с Институтом экологической медицины Каролинского института в Стокгольме (Shaposhnikov и др., 2014).

Изменение климата оказывает влияние на распространность природно-очаговых

*Волны холода/тепла различным образом влияют на возрастные категории населения. Согласно полученным данным, дополнительная смертность от инфарктов и всех естественных причин при волнах холода среди пожилых людей выше, чем среди более молодого работающего населения.*

заболеваний, изменяя условия существования популяций переносчиков и условия развития возбудителей в переносчике, что влечет за собой изменение возможностей передачи многих болезней человека и животных, распространяющихся с помощью членистоногих. При этом меняются условия существования популяций переносчиков трансмиссивных болезней и условия развития возбудителей в переносчике, что, в свою очередь, приводит к изменению возможностей передачи многих болезней человека и животных.

Увеличение температуры окружающей среды ускоряет развитие возбудителя в организме переносчика, а сам процесс передачи делает более эффективным, расширяет его ареал, облегчает передачу заболеваний. Изменения климата, произошедшие на территории России в XX веке, оказывают влияние на распространение природно-очаговых инфекций, в том числе на границы ареалов возбудителей, переносчиков и хозяев, на характер размещения очагов в пределах ареала.

Влияние климатических факторов на природно-очаговые инфекции усиливает действия и других различных факторов не климатической природы: экологических, демографических

и социально-экономических. В частности, заболеваемость клещевым энцефалитом зависит от объемов вакцинации, от подавления очагов методами неспецифической профилактики, от увеличения частоты контактов населения с возбудителями и переносчиками на садово-огородных участках. На уровне заболеваемости также сказываются циклические колебания численности переносчиков и позвоночных хозяев.

Лихорадка Западного Нила представляет собой природно-очаговую вирусную инфекцию, переносимую комарами и способную инфицировать многие виды птиц и млекопитающих. Несмотря на то, что вирус происходит из тропической Африки, он уже обнаружен даже у арктических комаров. В Санкт-Петербурге комары, которые массово обитают в подвалах домов и сохраняют свою активность на протяжении многих месяцев, являются серьезной проблемой. Потепление климата ведет к улучшению условий обитания местных комаров-переносчиков, что способствует формированию новых природных очагов. Вместе с тем весьма эффективным методом борьбы является осушение подвалов жилых домов, особенно в старом фонде, и предотвращение их затопле-

ния и подтопления. Эти меры уже значительно улучшили современную ситуацию по сравнению с состоянием десятилетней давности.

Прогнозируемые изменения температуры и осадков повлияют на доступность и качество питьевой воды и на количество инфекционных заболеваний, связанных с водой. В ряде стран мира доказано, что увеличение среднемесячной температуры воздуха и, соответственно, водоемов ведет к увеличению случаев заболеваний бактериальной дизентерией, кампилобактериозом, сальмонеллезом и другими желудочно-кишечными заболеваниями.

В публикациях (Arctic public health report, IPCC 2014) сформулированы три основных принципа, на которых должны базироваться федеральные и региональные программы по профилактике и ликвидации негативного влияния климатических изменений на здоровье населения:

- принцип предупреждающих действий, заключающийся в применении своевременных мер по оповещению ответственных органов власти и других заинтересованных сторон о возможных последствиях влияния климатических изменений на здоровье населения и по ликвидации имеющихся источников/причин этого влияния;
- принцип предосторожности (предупредительности), направленный на предупреждение негативного влияния климатических изменений на здоровье населения путем проведения оценки и превентивных эпидемиологических мероприятий;
- принципы медицинской этики, принятые Всемирной медицинской ассоциацией. ©

*Помимо роста зимних температур, в Санкт-Петербурге, как и в целом на территории России, наблюдается тенденция к уменьшению средней скорости ветра, что не только способствует ощущению большего физиологического комфорта, но и снижает заболеваемость некоторыми простудными и инфекционными заболеваниями.*

# Международное организационное и функциональное взаимодействие по вопросам реализации климатической политики

Union of the Baltic Cities (UBC) был основан в 1991 году в Гданьске и является добровольной инициативной сетью, мобилизующей общий потенциал своих городов-членов. Основу работы UBC составляет деятельность семи комиссий (Города культуры, Инклюзивные и здоровые города, Городское планирование, Безопасные города, Умные города, Устойчивые города и Города молодежи).

**К**омиссия по устойчивым городам даже в период наиболее жестких санкций продолжала взаимодействие с Санкт-Петербургом по вопросам охраны окружающей среды и адаптации к изменениям климата. Представитель города входит в состав управляющего комитета комиссии.

Город крайне продуктивно взаимодействует с Комиссией по защите морской среды Балтийского моря (ХЕЛКОМ) – постоянно действующим международным органом со штаб-квартирой в Хельсинки, руководящим органом Хельсинкской конвенции 1992 года, принятой в целях защиты морской среды района Балтийского моря. Хельсинкская комиссия объединяет девять стран, расположенных на берегах Балтийского моря: Россию, Германию, Данию, Финляндию, Швецию, Польшу, Латвию, Литву и Эстонию. В функции комиссии входит разработка рекомендаций о мерах по защите морской среды Балтийского моря, проведение научных исследований, установление критериев борьбы с загрязнением, а также

способствование безопасной навигации в регионе.

Региональной исполнительской организацией – оператором по реализации программ, проектов и решений ХЕЛКОМ в России – является подведомственное Комитету по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга предприятие ГГУП «СФ «Минерал».

При поддержке Правительства Санкт-Петербурга в городе проходят крупнейшие в Северо-Западном регионе международные форумы и выставки экологической направленности, на которых пристальное внимание уделяется вопросам изменения климата и адаптации.

Последние три года в рамках **Петербургского международного экономического форума** Санкт-Петербург проводит экологическую сессию. В 2018 году состоялась панельная дискуссия «Наилучшие практики муниципалитетов и городов в вопросах адаптации к изменениям климата». В сессии приняли участие представители Минприроды России, города Москвы,

ХЕЛКОМ, рабочей группы по экологии Экспертного совета при Правительстве Российской Федерации, Коалиции в защиту климата и чистого воздуха при ЮНЕП, британской организации «Управление рисками последствий изменения климата» (Climate Change Risk Management), Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова, общественной организации «Друзья Балтики» и др. Состоялось обсуждение самых актуальных вопросов изменения климата, его влияния на окружающую среду и жизнедеятельность городов, здоровье и условия жизни граждан.

**Международный экологический форум «Экология большого города»** – крупнейшее на Северо-Западе России ежегодное конгрессно-выставочное мероприятие в области охраны окружающей среды, рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности. Традиционно форум «Экология большого города» проходит на одной площадке с Международной специализированной выставкой и конфе-

ренцией «ЖКХ России». Единое выставочное пространство и дополняющие друг друга конгрессные программы позволяют представить проблематику создания благоприятной для жизни городской среды комплексно.

**Международный экологический форум «День Балтийского моря»** проходит на площадке Конгрессно-выставочного центра «Экспофорум» параллельно с Международным форумом «Экология большого города». Ежегодный форум проходит под эгидой ХЕЛКОМ, при поддержке Минприроды России и Правительства Санкт-Петербурга.

#### **Международные проекты Санкт-Петербурга в области адаптации**

Наводнения в Санкт-Петербурге – это основное стихийное бедствие, которое в течение всего времени существования города наносило ему огромный материальный ущерб. В целях улучшения экологической ситуации в Санкт-Петербурге, в том числе исключения затоплений и подтоплений территорий, Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности была создана рабочая группа по разработке Концепции адаптивного управления водными ресурсами и системами водоотведения Санкт-Петербурга, утвержденная распоряжением комитета от 24.06.2016 № 52-р. В рабочую группу вошли представители исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга, ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», Невско-Ладожского бассейнового водного управления Федерального

агентства водных ресурсов, организации, занимающиеся водоотведением, и ведущие научные институты Санкт-Петербурга в данной области.

Основными целями, заложенными в проект концепции, являются уменьшение площадей территорий, подвергающихся затоплению и подтоплению; защита водных объектов от загрязнения неочищенными сточными водами, защита инженерных сетей от негативного воздействия климатических факторов.

Для достижения целей концепции решаются следующие задачи:

- сокращение негативного антропогенного воздействия на водные объекты;
- обеспечение безопасности гидротехнических сооружений (в первую очередь водоподпорных);
- обеспечение безопасности жизнедеятельности человека от наводнений;
- рациональное освоение подземного пространства, систем водоотведения в условиях изменения климата;
- развитие и модернизация системы государственного мониторинга водных объектов.

Реализация комплекса мероприятий в целом позволит повысить уровень надежности водохозяйственных систем, гидротехнических сооружений; сформировать эффективную систему управления водными ресурсами; расширить работы по государственному мониторингу водных объектов; усовершенствовать законодательную и нормативную правовую базу.

По инициативе Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и

обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга организациями города совместно с партнерскими организациями Финляндской Республики подготовлены и приняты к финансированию с 01.01.2019 проектные предложения в рамках Программы приграничного сотрудничества «Россия – Юго-Восточная Финляндия». Среди них проект повышения адаптационной способности в управлении водопроводными сетями (RAINMAN<sup>1</sup>) с участием Геологической службы Финляндии, городов Миккели, Лахти, Экологической службы региона Хельсинки, ГГО им. А.И. Воейкова, ФГБУ «Государственный гидрологический институт», ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».

Цель проекта – решение проблемы воздействия климатических изменений и городского развития на водные ресурсы. Планируется разработать практические решения для городов и муниципальных образований, направленные на учет климатических факторов в управлении водными ресурсами. Результаты данного проекта будут получены в конце 2021 года.

Наработанный в рамках реализации проекта опыт (в том числе привлечение к участию в проекте зарубежных экспертов) может быть задействован при работе над региональными планами адаптации к изменениям климата для Санкт-Петербурга и других регионов Российской Федерации.

<sup>1</sup>[https://www.sefrcbc.fi/wp-content/uploads/sites/6/2019/03/KS1038-RAINMAN-portfolio\\_ru.jpg](https://www.sefrcbc.fi/wp-content/uploads/sites/6/2019/03/KS1038-RAINMAN-portfolio_ru.jpg) ©



Вид на ледник Эрегтийн (хребет Цамбагарав, Монголия)

# Экспедиционные исследования влияния климатических изменений на природные процессы

*К.В. Чистяков, д-р геогр. наук, Институт наук о Земле; Г.В. Прягина; М.Р. Кузнецова*

Глобальное потепление, зафиксированное в последние десятилетия мировой сетью инструментальных метеорологических наблюдений (согласно данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата), проявляется в разнообразных природных процессах. Важнейшими индикаторами таких изменений можно назвать изменение сроков образования и разрушения ледяного покрова на реках, интенсивное таяние ледников, потягивание многолетней мерзлоты, увеличение частоты опасных природных явлений.

Эти явления требуют пристального исследования, в том числе в рамках экспедиционных работ. Традиционно Санкт-Петербургский государственный университет

в рамках подготовки бакалавров, магистров и аспирантов по программам по направлению «Науки о Земле» принимает участие в полевых экспедиционных работах во многих угол-

ках России и мира. В последние годы такие работы все чаще тематически связаны с оценкой влияния изменения климата на различные природные объекты и поддерживаются российскими

и зарубежными научными фондами.

География исследуемых районов обширна: Северо-Запад и Северо-Восток России, Дальний Восток, Кавказ, арктические территории, Забайкалье, Монголия, Антарктика. Трудно переоценить значение такого опыта для подготовки молодых специалистов, ведь объекты увидены своими глазами, а территории пройдены своими ногами. Помимо всего прочего, это помогает воспитывать настоящих исследователей. Любой ученый с полевым опытом наверняка с этим согласится.

Наиболее чувствительны к климатическим изменениям полярные и горные районы, отличительной особенностью которых является наличие многолетней мерзлоты и оледенения. Многолетние полевые наблюдения за динамикой оледенения горного Алтая показали тесную связь между сокращением индекса баланса массы ледников и ростом температуры в регионе. В 2019 году к этим исследованиям добавилось изучение в регионе прорывоопасных озер, число которых неуклонно растет из-за сокращения площади ледников.

В настоящее время во многих горных районах происходит деградация современного оледенения, приводящая к формированию новых озер. Жизнь таких водных объектов в геологическом масштабе времени коротка. Вследствие разрушения плотин, подпруживающих озера, начинается прорывной поток, характеризующийся значительными расходами и скоростью, что провоцирует сход селевых потоков. Полевые работы проводились на территории российской



Приледниковое озеро Нурган. Фото С.В. Попова



Ландшафт оазиса Холмы Ларсеманн (а), временные водотоки (б)  
Фото М.Р. Кузнецовой



Исследование ледяного керна. Фото А.А. Четверовой

(массив Монгун-Тайга) и монгольской (массив Цамбагарав) частей Алтая и были посвящены в том числе исследованию формирования и развития приледниковых водоемов.

Антарктический регион также чутко реагирует на малейшее изменение климатических условий. Это выражается не только в увеличении таяния антарктических ледников, но и в преобразовании природных объектов антарктических оазисов – территорий, свободных ото льда, имеющих особый климат, гидрографическую сеть, развитые почву и биоту.

В оазисах очень много озер, по сути, это их «визитные карточки». Каждый водоем уникален по гидрологическому режиму и морфометрическим характеристикам (площади, объему, глубине и т. д.). На берегах некоторых из них находятся снежники – многолетние снежно-ледовые участки, которые

мешают свободному оттоку воды из переполнившегося озера и выполняют роль природной плотины. При ее разрушении происходит прорыв – быстрый сброс озерных вод на расположенные ниже территории. Необходимость детального изучения прорывных паводков диктуется современными изменениями климата, на фоне которых по всей планете растет число опасных гидрологических явлений разного рода, в том числе опасных прорывных

явлений в Антарктиде, приносящих значительный урон инфраструктуре зимовочных станций и полевых баз.

В последние три года студенты и сотрудники Института наук о Земле СПбГУ принимали участие в сезонных полевых работах в районе российской антарктической станции «Прогресс» (оазис Холмы Ларсеманн, Восточная Антарктида) в составе российской антарктической экспедиции. Главные задачи их работ – исследование причин

*В последние три года студенты и сотрудники Института наук о Земле СПбГУ принимали участие в сезонных полевых работах в районе российской антарктической станции «Прогресс» (оазис Холмы Ларсеманн, Восточная Антарктида) в составе российской антарктической экспедиции.*

и механизмов формирования прорывных паводков, а также оценка их характеристик.

Большую часть года район станции «Прогресс» можно охарактеризовать как суровый, холодный и ветренный: среднемесячные температуры воздуха составляют около  $-15$  –  $-18$  °С, хотя могут опускаться ниже  $-30$  °С. Скорость ветра в отдельные дни может превышать 30 м/с, долго длится полярная ночь. Однако во время антарктического лета, которое длится всего два-три месяца, все преобразуется: наступает полярный день, солнце начинает пригревать, снижается скорость ветра, температура воздуха днем может подниматься до  $+4$  °С и выше. Быстро тает сезонный снежный покров, вскрываются ото льда озера, формируется сеть временных водотоков. Именно в этот период, в среднем с декабря по февраль, и происходят прорывы озер – опасное гидрологическое явление, характерное для таких территорий.

Анализ собранных во время полевых работ материалов показал, что формирование прорывных явлений во многом зависит от метеорологических величин: объема выпавших в холодный период осадков и температуры воздуха в теплый сезон. В течение последних трех лет в данном районе происходило потепление, что подтверждается проведенными наблюдениями, сообщениями сотрудников станции, а также данными наблюдений на метеостанции. Количество осадков за холодный период уменьшилось в 1,5 раза, а средние температуры воздуха в теплый период выросли примерно на 1 °С. Это привело к более ранним относительно начала лета прорывам,



Каналы стока внутри и на поверхности снежника во время прорывов. Холмы Ларсеманн. Фото М.Р. Кузнецовой

уменьшению объемов прорывных паводков, а некоторые водоемы и вовсе перестали быть прорывоопасными из-за исчезновения снежников-плотин. В то же время, согласно данным метеостанции за последние 15 лет, в данном районе наблюдается общая тенденция к снижению температур и увеличению количества осадков.

Так как же изменится климат в данном регионе? Как

скажутся на водных объектах антарктических оазисов климатические изменения? Не приведет ли возможное глобальное потепление к исчезновению этих уникальных водоемов? На все эти вопросы еще предстоит ответить, а прогноз прорывных явлений на данной территории тесно связан с климатическими изменениями. ©

# XXI МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ ДЕНЬ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

23-24 марта 2021 года

Санкт-Петербург, Россия



- Главная тема – обновление Плана действий ХЕЛКОМ по Балтийскому морю с целью коррекции действий на основе научных знаний и практических решений для выполнения задач ХЕЛКОМ и достижения соответствующих целей Повестки дня 2030 в области устойчивого развития, в том числе широкий спектр вопросов эффективного управления водными ресурсами
- **Миссия** - повышение осведомленности и вовлеченности **экспертного сообщества, органов власти и населения** в процесс выполнения решений Хельсинкской конвенции по защите морской среды района Балтийского моря.
- **Формат** круглых столов, панельных дискуссий, рабочих семинаров и встреч по проектам.
- Более **600** участников, в том числе порядка **100 зарубежных экспертов** из региона Балтийского моря, а также Швейцарии, Белоруссии, Франции и США.
- Представители **Минприроды России** и Правительств Санкт-Петербурга, Ленинградской и Калининградской областей; Министерств окружающей среды Финляндии, Эстонии, Швеции; ведущих предприятий, научных и общественных организаций региона.

Организационный комитет – [bsd@helcom.ru](mailto:bsd@helcom.ru)

Сайт – [helcom.ru](http://helcom.ru)



HELCOM

***Владимир Михайлович  
Катцов,***

*директор Главной геофизической обсерватории имени А.И. Воейкова*

– *Расскажите об общемировом положении в изменении климата? Каковы наблюдения, тенденции, тренды?*

– По данным Всемирной метеорологической организации, 2019-й стал вторым самым теплым годом за всю более чем полуторавековую историю инструментальных наблюдений. Пятилетие с 2015-го по 2019 год и десятилетие с 2010-го по 2019 год стали самыми теплыми за всю историю наблюдений. Начиная с 1980-х годов каждое последующее десятилетие было более теплым, чем любое предыдущее с середины XIX века.

Глобальное потепление – лишь одно из проявлений глобального изменения климата; оно сопровождается подъемом уровня океана, сокращением ледяного и снежного покровов, изменениями статистики опасных погодных явлений. Продолжает неуклонно расти концентрация парниковых газов (двуокиси углерода, метана) в атмосфере. Уровень моря повышался в течение всего периода спутниковых альтиметрических измерений (с 1993 года), однако темпы его повышения со временем росли, главным образом за счет таяния ледниковых щитов в Гренландии и Антарктике.

В 2019 году глобальный средний уровень моря достиг своего рекордного значения за всю историю наблюдений. Продолжается долгосрочное сокращение морского ледяного покрова в Арктике – особенно быстрое в сезонном минимуме: с начала спутниковых наблюдений сокращение площади льда в сентябре 2020 года составило 13,1% за десятилетие (по отношению к среднему за период 1981–2010 годов).

– *Велика ли роль человека в изменении климата?*

– К числу фундаментальных вопросов, на которые профессиональная климатическая наука сегодня дает уверенный утвердительный ответ, относятся, например, такие: меняется ли химический состав атмосферы (в части содержания парниковых газов), теплеет ли климат вследствие этого изменения, ответственна ли за это хозяйственная деятельность человека? Сразу оговорюсь, что речь здесь идет об основном факторе, но не единственном. Естественные факторы играют свою роль в колебаниях климатической системы, однако вклад антропогенного фактора в наблюдаемое последние полвека (и ожидаемое) изменение климата является доминирующим.

– *Насколько способны принимаемые человечеством меры затормозить климатические изменения?*

– Теоретические оценки, основанные на расчетах со сложными физико-математическими моделями, с очень высокой вероятностью указывают на то, что на ближайшие десятилетия человечество приговорено к определенному развитию событий в климатической системе Земли. Как бы мы сегодня ни пытались уменьшить наше влияние на климат (например, сокращая выбросы парниковых газов), наши действия могут сказаться на климате лишь во второй половине текущего столетия. Но это, конечно, тоже очень важно. Поэтому к неизбежной части будущих изменений климата необходимо будет адаптироваться.

– *Чем климатическая наука может помочь в части адаптации к изменениям климата?*

– Планирование адаптации, прежде всего, требует от нас ясного представления о перспективах глобальных и региональных изменений климата, а значит и о причинах наблюдаемых. Не понимая причин происходящих изменений климата, не понимая деталей того, как работает климатическая система, мы не в состоянии прогнозировать будущее, а значит и надлежащим образом заблаговременно адаптироваться. В этом смысле успех адаптации зависит от прогресса в решении фундаментальных проблем науки о климате. Есть, разумеется, и огромное количество научных проблем, относящихся к сфере прикладной климатологии, ориентированной на соответствующие потребности отраслей экономики и населения.

В особом внимании нуждается количественная оценка связанных с климатическими воздействиями рисков, отражающая отраслевую специфику и необходимая для принятия оптимальных адаптационных решений. Как следует из приоритетов Сендайской (2015 год) рамочной программы действий по уменьшению опасности бедствий, инвестировать в снижение рисков более эффективно, чем оплачивать последствия катастроф.

Важнейшей составляющей научного обоснования мер адаптации являются экономические оценки. Иными словами, без науки под флагом адаптации можно тратить огромные средства – не решая задач адаптации! Наука является в сущности важнейшим ресурсом адаптации. Сегодня наука находится в состоянии интенсивной конвергенции. Ведь адаптационные решения должны основываться на диалоге между

представителями естественных и социальных наук. И конечно, с гражданским обществом и политическим руководством на каждом уровне.

*– Что в России на политическом уровне предпринимается для адаптации к изменениям климата?*

– Погодно-климатический фактор затрагивает сферы ответственности практически любого ведомства Российской Федерации. 25 декабря 2019 года нашим правительством принят Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года. К слову, Росгидромет является исполнителем (соисполнителем) 21 из 29 мероприятий этого плана, не считая мероприятий регионального блока плана. И это не удивительно! Без постоянного мониторинга состояния климатической системы (т. е. без Государственной наблюдательной сети, находящейся в ведении Росгидромета), а также соответствующей науки, в том числе сценарного прогнозирования климатических воздействий, реальной адаптации не получится. Критически важным инструментом здесь является физико-математическое моделирование глобального и регионального климата. Плюс, конечно, суперкомпьютерные ресурсы, с которыми у российских ученых ситуация, мягко говоря, неблагоприятная.

*– Разъясните для обывателей, почему обсерватория занимается вопросами климатологии? Чем вообще занимается обсерватория?*

– Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая

обсерватория им. А.И. Воейкова» (ГГО) (до 1924 года Главная физическая обсерватория, ГФО) – старейшее метеорологическое и климатологическое учреждение России. ГФО была основана 1 (13) апреля 1849 года в Санкт-Петербурге по указу императора Николая I, в соответствии с которым на ГФО было возложено «производство физических наблюдений и испытаний в обширном виде и вообще для исследования России в физическом отношении».

ГГО с момента своего основания является научно-методическим центром системы метеорологических наблюдений, в том числе специализированных сетей наблюдений: актинометрической, озониметрической, теплобалансовой, загрязнения атмосферного воздуха, химизма атмосферных осадков, атмосферного электричества, метеорологической радиолокационной, парниковых газов.

Современная приземная метеорологическая сеть России и стран СНГ организована на основе требований к ее построению, разработанных в ГГО. Выполнение наблюдений на сетях, курируемых ГГО, осуществляется в соответствии с нормативно-методическими документами, подготовленными в обсерватории.

ГГО (ГФО) стала основоположницей многих направлений в области наук об атмосфере. Именно здесь начинались первые отечественные исследования по климатологии, прогнозу погоды, динамической метеорологии, аэрологии, актинометрии, метрологии атмосферных измерений, ряду направлений физики атмосферы (физике облаков, атмосфер-

ному электричеству, физике пограничного слоя), атмосферной диффузии и загрязнению атмосферы.

С ГГО (ГФО) связана деятельность академиков А.Я. Купфера, Г.И. Вильда, М.А. Рыкачева, Б.Б. Голицына, А.Н. Крылова, Н.Е. Кочина, А.А. Дородницына, К.Я. Кондратьева, М.И. Будыко, выдающихся ученых: климатолога А.И. Воейкова, создателя школы динамической метеорологии А.А. Фридмана, основателя долгосрочных прогнозов погоды Б.П. Мультановского и численных прогнозов погоды И.А. Кибеля, изобретателя радиозонда П.А. Молчанова и многих других деятелей отечественной науки. ГГО стала родоначальником целого ряда научных учреждений.

В настоящее время ГГО – ведущее научное учреждение Росгидромета, осуществляющее многопрофильные комплексные исследования в области метеорологии, климатологии, мониторинга загрязнения атмосферы, физики атмосферы. Основные научные направления ориентированы на выполнение задач, поставленных государством по гидрометеорологическому и климатическому обслуживанию отраслей экономики, социальной сферы, индивидуального сектора. В частности, выполняется беспрецедентная по масштабам и сложности работа по обеспечению наземной метеорологической сети современными средствами автоматизированного получения, сбора и передачи информации, в том числе в сложных климатических условиях отдельных регионов России.

ГГО является головным разработчиком проекта Климатической доктрины Россий-

ской Федерации (подписанной Президентом Российской Федерации в 2009 году), а также Концепции Национального плана адаптации (совместно с Институтом народно-хозяйственного прогнозирования РАН), принятой Минэкономразвития в 2017 году. ГГО выполняет функции Климатического центра Росгидромета; Мирового центра данных по солнечной радиации Глобальной службы атмосферы (ГСА) Всемирной метеорологической организации (ВМО); Международного регионального центра по калибровке фильтровых озонметров ГСА ВМО, техническое обеспечение наблюдений за общим содержанием озона и ультрафиолетовой радиации на сети Росгидромета; Отраслевого информационно-аналитического центра мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и региональной лаборатории по химическому составу атмосферных осадков и др.

В 2018 году находящимся в ведении ГГО метеостанции «Воейково, М2» и пункту наблюдений за общим содержанием озона присвоен статус полигона ВМО. В мире такой статус имеют всего лишь девять полигонов.

К важнейшим результатам, полученным ГГО в последние годы, следует отнести создание многоцелевой прогностической системы для исследований и сценарного прогнозирования изменения климата, включающей, помимо глобальной модели климата, встроенные в нее региональные модели атмосферы высокого пространственного разрешения, трансформации речного стока и многолетней мерзлоты. Эта система является важным инструментом информационно-аналитического обеспечения разработки отрас-

левых и региональных стратегий и планов адаптации к изменениям климата.

Специалисты ГГО активно участвуют в работе международных научных организаций, органов и экспертных групп: Объединенного научного комитета Всемирной программы исследований климата; Научной консультационной группы Всемирной метеорологической организации; Комитета по адаптации Рамочной конвенции ООН по изменению климата; Межправительственной группы экспертов по изменению климата; Руководящего комитета Глобальной системы наблюдений за климатом ВМО и др.

*– В каких регионах России больше всего меняется климат и как это проявляется? Есть мнение, что холодным регионам потепление на руку – повышение урожайности, комфортные условия для людей и т. п. Так ли это?*

– Вы затронули чрезвычайно обширный вопрос. В деталях он рассматривается, например, в фундаментальных оценочных докладах Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. С ними можно ознакомиться на сайте Климатического центра Росгидромета <http://cc.voeikovmgo.ru/ru/>. Если говорить коротко, то, как отмечено в Климатической доктрине Российской Федерации, «однозначная оценка последствий вероятных изменений климата для Россий-

ской Федерации невозможна, и при выработке политики в области климата следует учитывать весь комплекс потерь и выгод, связанных с изменениями климата». Но в целом проблема изменения климата является для России очень серьезным вызовом, парирование которого потребует от всех нас действительно больших, продолжительных и многовекторных усилий.

*– В чем выражается современное изменение климата на территории Санкт-Петербурга?*

– Наблюдаемые климатические изменения выражаются в постепенном росте температуры воздуха и почвы, прежде всего в зимний и весенний периоды, некотором увеличении годовой суммы осадков при одновременном значительном возрастании доли жидких осадков в годовой сумме, уменьшении снеготолщин. При этом важной тенденцией является рост повторяемости и интенсивности опасных и неблагоприятных метеорологических и гидрологических явлений, таких как экстремальные суточные суммы осадков, наводнения, мощные гололедные отложения, волны жары.

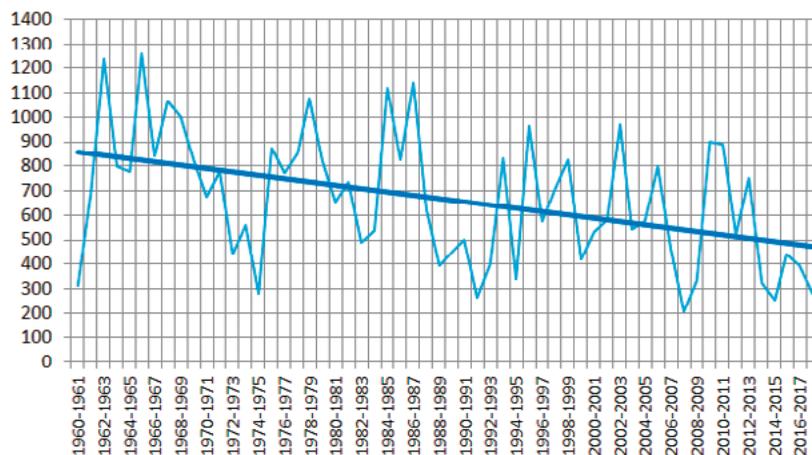
*– Изменение каких климатических параметров оказывает наибольшее влияние на городскую среду?*

– Территория Санкт-Петербурга покрыта хорошо развитой гидрографической сетью. Поэтому в условиях климатических изменений становится особен-

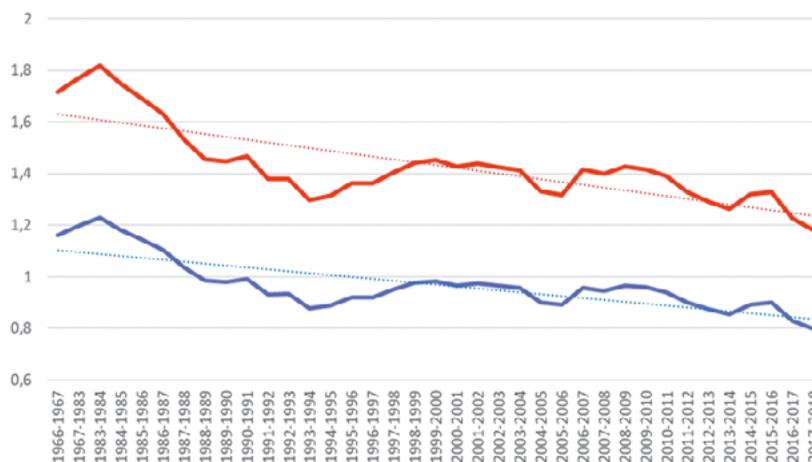
**Специалисты ГГО активно участвуют в работе международных научных организаций, органов и экспертных групп.**

но актуальным эффективным управлением водными ресурсами города. На них в части поверхностных вод влияют количество и интенсивность атмосферных осадков, температура воздуха (влияющая на испарение с водной поверхности), влажность воздуха, направление и скорость ветра, сгоны и нагоны в Финском заливе, антропогенная нагрузка. Для гидрологического режима водных объектов в городе большое значение имеют температуры воздуха в зимний период. Показателем суровости зимы является сумма отрицательных среднесуточных температур воздуха. Значение этого показателя стабильно снижается, а зима 2019–2020 года была самой теплой в Европе за все время наблюдений.

Увеличение доли жидких осадков в холодное время года, связанное с ростом температуры воздуха, увеличение повторяемости оттепелей, а также короткий зимний период, сопровождаемый продолжительными оттепелями, обуславливает значительное уменьшение снегонакопления в бассейнах рек, которое необходимо для обеспечения весеннего половодья. В связи с этим происходит выравнивание годового распределения стока и увеличение объема стока в зимний период. Рост температуры воздуха, увеличивающий испарение, особенно в летний период, в отдельные годы может приводить к снижению уровня небольших, хорошо прогреваемых водоемов. Увеличение температуры воды является негативным фактором как для водных экосистем, так и для водопотребления в различных секторах экономики и социальной сферы (например, осложняется охлаждение ТЭС



Изменение сумм отрицательных температур в 1960–2018 годах



Изменение глубины промерзания почвы в 1966–2018 годах, м. Синяя линия — глинистые почвы, красная линия — крупнозернистые почвы».

и АЭС, возрастает опасность инфекционных заболеваний и т. д.).

– *Какое влияние оказывают климатические изменения на подземные водные объекты и грунтовые воды Санкт-Петербурга?*

– Вообще на уровень грунтовых вод и подземные водные объекты влияют следующие параметры: температура воздуха, количество выпадающих атмосферных осадков, уровень воды в водных объектах, глубина водоносного горизонта, урбанизация (асфальтирование) и массовая застройка территорий.

Более частое выпадение экстремальных осадков является одной из характерных особенностей изменяющегося климата и способствует подъему уровня грунтовых вод. Так, число дней с сильным дождем за последнее тридцатилетие увеличилось на 40%.

Изменение величины суточного максимума осадков в Санкт-Петербурге также имеет значимый положительный тренд. Летом 2015 года суточный максимум составил 97 мм, превысив предыдущее значение (75 мм), полученное более чем из столетнего ряда наблюде-

ний. Однако надо отметить, что наблюдаемые климатические изменения могут стать и причиной падения уровня грунтовых вод. Наличие оттепелей зимой, отсутствие условий для формирования водонепроницаемого запирающего слоя в почве создают благоприятные предпосылки для фильтрации влаги в почву и питания наиболее динамичных водоносных горизонтов верховодки и верхних ярусов. Интенсивный сток верховодки в зимний период уменьшает количество влаги, фильтрующейся в грунтовые воды, и препятствует пополнению их запасов.

*– Для каких объектов городской инфраструктуры изменения климата создают наибольшие риски?*

– Совокупность расположенных на территории Санкт-Петербурга гидротехнических сооружений (ГТС) образует сложную систему, состоящую из технически разнородных объектов (плотины, водосбросные и водопропускные сооружения, каналы, коллекторы, берегоукрепительные сооружения и др.), обладающих различным имущественно-правовым статусом. Наиболее потенциально опасными ГТС являются бесхозяйные гидротехнические сооружения, которые не имеют собственника и эксплуатирующей организации, обеспечивающих их безопасность. Отсутствие собственника приводит к ухудшению состояния сооружений и возрастающей угрозе возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций.

Среди климатических параметров, способных оказать существенное влияние на гидротехнические сооружения, следует выделить количество и интенсивность выпадающих

осадков, что приводит к повышению уровня воды в водных объектах. Особенно это актуально для бесхозяйных ГТС, непрерывная эксплуатация которых не осуществляется. Продолжительные осадки высокой интенсивности могут привести к нарушению работоспособности сооружений и, как следствие, к затоплению прилегающих территорий.

Наземные части ГТС находятся под воздействием тех же атмосферных нагрузок, что и другие здания и сооружения города. Поэтому проявление климатических изменений в виде увеличения числа дней с заморозками и оттепелями и «косыми дождями» приводит к их преждевременному старению. В настоящее время наблюдается положительный тренд как числа дней с обледенением, так и мощности гололедных отложений. Образование наледи на оборудовании и механизмах ГТС также может оказать негативное влияние на их безопасную эксплуатацию.

Особое место среди ГТС занимает Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений (КЗС). Помимо защиты Санкт-Петербурга от наводнений и регулирования гидрологического режима в акватории Невской губы, комплекс используется как часть Кольцевой автодороги вокруг Санкт-Петербурга. Таким образом, вместе с воздействием сгонно-нагонных и сейшевых волн Финского залива, формирующих затопление побережья

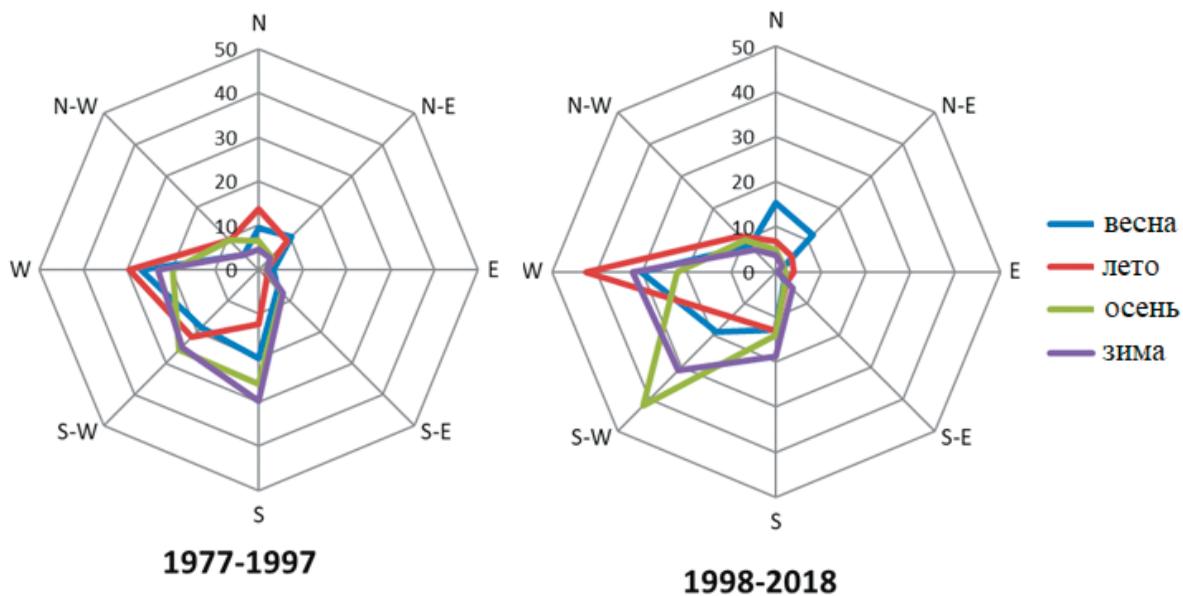
Финского залива и создающих нагрузку на КЗС, на него как на автомагистраль оказывают влияние климатические параметры, учитываемые в дорожном хозяйстве (скорость ветра, гололедо-изморозевые явления и т. п.).

*– При каких условиях создается опасность затопления побережья Финского залива?*

– В общем случае затопление возможно в результате действия двух основных факторов: медленных климатических изменений уровня воды за счет современного потепления и обусловленного этим векового повышения уровня Мирового океана и быстрых синоптических изменений уровня при прохождении над заливом циклонических образований, вызывающих штормовые нагоны и наводнения. В последние годы произошел сдвиг повторяемости наводнений с осеннего периода на осенне-зимний. Это, в первую очередь, связано с изменением ледового режима Невы и увеличением зимних температур. При этом увеличивается повторяемость западных и юго-западных ветров, способствующих образованию нагонной волны.

Несмотря на общероссийскую тенденцию к уменьшению средних и максимальных скоростей ветра в последние годы, в Санкт-Петербурге такой закономерности не прослеживается. Напротив, максимальные скорости ветра западного и юго-западного направления имеют некоторую тенденцию к увели-

*Наземные части ГТС находятся под воздействием тех же атмосферных нагрузок, что и другие здания и сооружения города.*

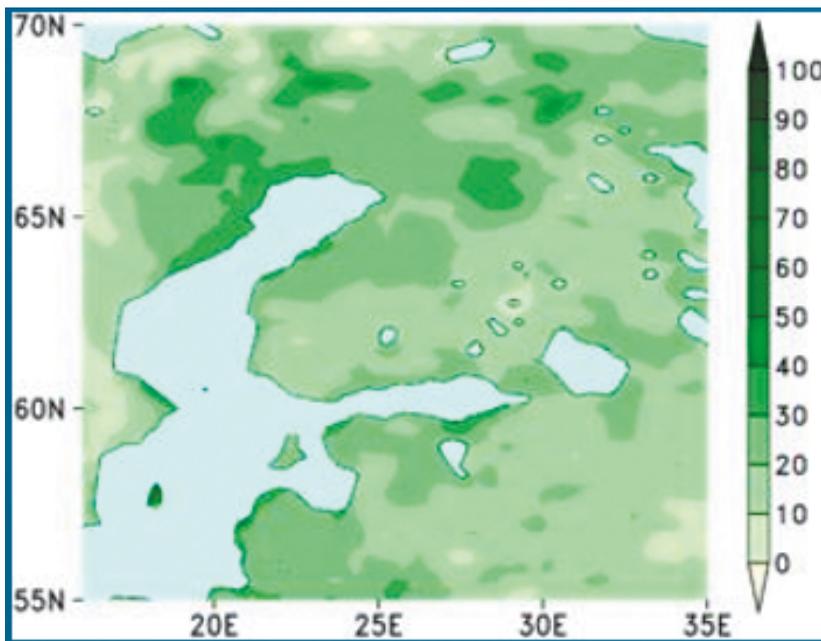


Повторяемость направлений ветра в различные сезоны года

чению. Так что нагрузки на КЭС могут возрасть.

– Влияют ли климатические изменения на городские системы водоотведения?

– Централизованные системы водоотведения проектируются и строятся исходя из определенных расчетных значений поступающих сточных вод. В случае выпадения атмосферных осадков для централизованных систем водоотведения штатной считается ситуация, когда в течение 20 минут идет дождь с интенсивностью не более 7,2 мм (т. е. 0,36 мм/мин). Если интенсивность или длительность осадков выше, то такой дождь считается нерасчетным. С учетом результатов наблюдений последнего 30-летия в настоящее время практически ежегодно выпадают дожди интенсивностью 0,41 мм/мин. При этом может возникать локальное подтопление территорий, связанное с необходимостью дополнительного времени для приема поверхностных осадков в систему. Также кратковременные локальные скопления воды образуются на



Изменение максимальной суммы осадков за 1 час к середине XXI века по отношению к периоду 1990–1999 годов, %

участках с неровным рельефом. В 2016 году зафиксировано 20 случаев выпадения нерасчетных атмосферных осадков, которые спровоцировали подтопления отдельных улиц и вызвали нештатные ситуации на дорогах.

– Какие же климатические условия можно ожидать в городе в будущем?

– По данным региональной климатической модели, разработанной в ГГО, интенсивность осадков к середине XXI века, вероятно, еще более возрастет. Так, например, максимальное количество осадков, выпадающее в течение 1 часа, в районе СПб может возрасти на 20–30%.



– Как наиболее оптимально адаптировать городскую среду к изменившемуся климату?

– В настоящее время правительством Российской Федерации принят Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года. В частности, там уделяется большое внимание и разработке адаптационных мер для системы ЖКХ на территории России. Однако при этом необходимо учитывать и региональные климатические, физико-географические и социально-экономические условия конкретного субъекта РФ. Для Петербурга одной из важнейших адаптационных мер является модернизация систем водоотведения на основе обновленных нормативных документов в этой области, которые включали бы инфор-

мацию о наблюдаемых и ожидаемых в будущем климатических изменениях.

Принимая во внимание наблюдаемые и ожидаемые изменения климатических условий в регионе Санкт-Петербурга, а также тот факт, что специализированные климатические показатели в нормативных документах по водоотведению часто рассчитаны только по данным до 1980-х – 1990-х годов, представляется обоснованным обновить климатические показатели с учетом метеорологических данных последних десятилетий, а также детализировать их непосредственно для региона Санкт-Петербурга. Такие меры будут способствовать улучшению экологической ситуации в городе, уменьшению территорий, подвергающихся затоплению и подтоплению, защите водных

объектов от загрязнения неочищенными сточными водами, защите инженерных сетей от негативного воздействия климатических факторов.

*Анализ климатических изменений в регионе Санкт-Петербурга и их воздействий на городские системы водоотведения и водоочистки проводился в рамках выполнения Программы приграничного сотрудничества «Россия – Юго-Восточная Финляндия, 2014-2020» (проект RAINMAN, посвященный повышению адаптационных возможностей системы управления водными ресурсами в городской среде).* 

# Юбилейный форум «Экология большого города»

23–25 марта 2021 года в Санкт-Петербурге на территории Конгрессно-выставочного центра «Экспофорум» состоится форум «Экология большого города».

**В** 2021 году форум «Экология большого города» отпразднует двадцатилетний юбилей. Форум – площадка, на которой предлагают и обсуждают экологические проблемы, как никогда остро стоящие перед современным обществом. Цель форума – продвижение и внедрение в России инновационного природоохранного оборудования и технологий, которые способствуют сохранению природных ресурсов, укрепление экологической безопасности, улучшение качества жизни населения в крупных городах, формирование ответственного отношения к окружающей среде.

В программе форума – проведение специализированной выставки, тематических конференций, семинаров и круглых столов, ознакомительных экскурсий на природоохранные и коммунальные объекты Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

## Основные тематические разделы:

- Природоохранная деятельность и услуги;
- Экологический мониторинг;
- Управление отходами: Технологии. Оборудование. Услуги;
- Водоочистка и водоподготовка;
- Зеленые технологии/Устойчивое развитие городских территорий;
- Инновации в природоохранной сфере.

**На специализированной выставке** поставщики и производители оборудования и услуг, используемых при решении природоохранных задач и улучшении экологической обстановки на территории городов, продемонстрируют современные технологии, разработки, спецтехнику.

Впервые запланирована экспозиция «Материально-техническое обеспечение для особо охраняемых природных территорий (ООПТ)». К участию приглашаются компании, занимающиеся техническим и инженерным обеспечением территорий, производители оборудования, спецтехники, технологий и услуг для заповедников, заказников, национальных парков и других природных территорий федерального и регионального значения.

Также впервые реализуется специальный раздел «Экотренды», созданный как новая коммуникационная, дискуссионная и креативная площадка для продвижения экологически чистых продуктов, технологий и концепций на российский рынок, привлечения внимания к актуальным проблемам развивающейся экоотрасли.

**Конгрессно-деловая программа** форума затрагивает наиболее важные и актуальные проблемы отрасли. В 2021 году это практические вопросы окружающей среды в городах, охраны водных объектов и

управления водохозяйственным комплексом, развития системы обращения с отходами, инновации в развитии особо охраняемых природных территорий, международные экологические проекты и др.

Одновременно с форумом «Экология большого города» традиционно проходят Международный экологический форум «День Балтийского моря» (под эгидой ХЕЛКОМ), специализированная выставка «ЖКХ России», что позволяет консолидировать усилия по охране окружающей среды и созданию благоприятной для жизни городской среды и расширить смежные разделы выставочных экспозиций. В 2021 году к ним также присоединится Петербургская техническая ярмарка – ведущее промышленное событие весны.

Приглашаем принять участие в работе форума «Экология большого города»! Прием заявок еще продолжается.

Официальный сайт проекта «Экология большого города» <https://ecology.expoforum.ru/>



Остров Королевского Общества (Земля Франца-Иосифа). Фото А. Каменева

## Национальный парк «Русская Арктика»

Материал и фото предоставлены ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика»

Национальный парк «Русская Арктика» образован в 2009 году. Сегодня это одна из крупнейших особо охраняемых природных территорий в мире и самая большая в России. Парк состоит из двух частей: Северного и Южного кластеров.



**А.Г. Кирилов,**  
директор ФГБУ «НП РА»

**Северный кластер** национального парка «Русская Арктика» – территория архипелага Земля Франца-Иосифа (ЗФИ). Расположен Северный кластер в северо-восточной части Баренцева моря и включает в себя около 200 островов. Самые крупные – острова Земля Георга, Земля Вильчека, Грэм-Белл, Галля и Земля Александры.

Архипелаг был открыт в 1873 году австро-венгерской экспедицией Пайера и Вайпрехта, и с тех пор на нем побывало множество полярных экспедиций, курс которых лежал в том

числе и на Северный полюс. На островах сохранились свидетельства пребывания там полярных исследователей прошлого: Георгия Седова, Николая Пинегина, Фритъофа Нансена, Фредерика Джексона и многих других. Для большинства арктических экспедиций конца XIX – начала XX века Земля Франца-Иосифа являлась своего рода перевалочным пунктом для достижения самой желанной точки – Северного полюса.

**Южный кластер** национального парка «Русская Арктика» – это северная оконечность

острова Северный архипелага Новая Земля, а также близлежащие Малые и Большие Оранские острова, остров Гемскерк, остров Лошкина и др.

Новая Земля с запада омывается Баренцевым морем, с востока – Карским морем. В холодные зимние месяцы Баренцево море никогда полностью не замерзает благодаря протекающему там теплоте североатлантического течения. Карское море, наоборот, покрывается льдом на долгие месяцы.

На Новой Земле расположен опорный пункт национального парка «Мыс Желания» – на одноименном мысе. В летнее время года там живут и работают сотрудники ООПТ и ученые. Постоянно проживающего населения здесь нет.

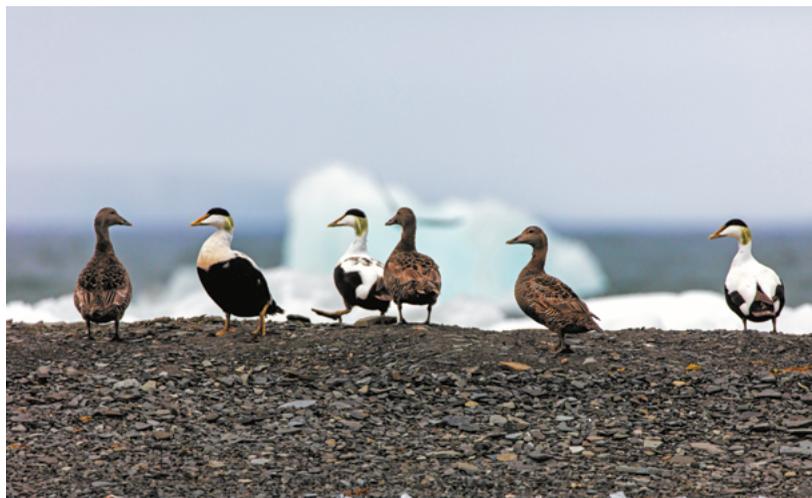
Ледники покрывают приблизительно 60% территории Южного кластера «Русской Арктики». Рельеф северной части архипелага сглаженный, гористая местность в основном встречается в центральных частях Северного и Южного островов. Также на территории острова Северный расположен мыс Флиссингский – самая восточная точка Европы.

### **Научный прорыв в национальном парке «Русская Арктика»**

*Несмотря на пандемию COVID-19 и перенос многочисленных проектов в России и мире, в том числе и арктических, в национальном парке «Русская Арктика» рассказали о новых исследованиях и успешных полевых работах, которые продолжались на ООПТ до октября. Директор национального парка «Русская Арктика» Александр Кирилов поделился с нами промежуточными итогами полевых экспедиций 2020 года.*



Процесс изучения атлантического моржа. Ученые ИПЭЭ РАН им.А.Н. Северцова за работой. Арх. ЗФИ, 2020. Фото С. Артемьевой



Гаги. Фото Н.Гернет



Новоземельский северный олень. Остров Северный, Новая Земля. Фото И. Мизина

– Александр Георгиевич, сильно ли пандемия изменила планы организации?

– Не буду скрывать, парк лишился туристов. В этом сезоне мы не приняли ни одного гостя на нашей территории. Для сравнения, в прошлом году ООПТ посетили более 1300 человек из 40 стран мира. Впервые в 2019 году россияне стали лидерами по посещению Арктики. В этом сезоне до последнего была надежда, что удастся принять группы туристов. Отдел туризма в парке постоянно был на связи с нашими партнерами, туроператорами, которые также ждали снятия ограничений по посещению. Однако чуда не произошло. Все забронированные билеты на посещение Арктики и Северного полюса перенесены на следующий год. Скажу честно, отсутствие туристов в этом году дало нам повод осознать, что пришло время принять вызов и учиться работать в новых условиях.

– СМИ писали, что администрации парка удалось организовать экспедицию на судне, в задачи которой входила как раз подготовка к следующему туристическому сезону?

– Все туристические рейсы в сезоне 2020 года были перенесены на следующий год, соответственно была нарушена привычная логистика по ООПТ. Однако благодаря дополнительной финансовой поддержке Минприроды России администрация «Русской Арктики» зафрахтовала судно одной из крупнейших на Северо-Западе России судоходных компаний «Северное морское пароходство».

– Что из поставленных задач удалось выполнить экспедиционной команде?

## Интересные факты

- Остров Рудольфа является самой северной точкой не только России, но и всей Евразии. До Северного полюса от него ближе, чем до материка – всего 900 км.
- Постоянно проживающего, официально зарегистрированного населения на территории Земли Франца-Иосифа нет.
- На острове Земля Александры расположен опорный пункт национального парка «Омега», где круглый год работают сотрудники заповедной территории.
- На архипелаге присутствуют погранвойска и метеорологическая полярная станция Северного УГМС.
- Несмотря на суровый арктический климат (арктические пустыни), архипелаг Земля Франца-Иосифа отличается богатой флорой и фауной: там встречаются 12 видов млекопитающих и 51 вид птиц.
- На ЗФИ обитают шесть видов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и международную Красную книгу: белый медведь, атлантический морж, гренландский кит, нарвал, белая чайка и черная атлантическая казарка.
- Флора Земли Франца-Иосифа представлена не только многочисленными мхами и лишайниками, но также сосудистыми растениями и даже грибами.

– Экспедиция парка, Института географии РАН, Русского географического общества, компании Роснефть и Арктического музейно-выставочного центра успешно провела все заявленные полевые и технические работы на территории. Команда посетила острова Гукера и Хейса на архипелаге Земля Франца-Иосифа в Северном кластере парка, а также опорный пункт парка Мыс Желания в его Южном кластере на Новой Земле. На остров Гукера в бухте Тихая выгружены материалы для продолжения восстановительных работ в самолетном ангаре и на создаваемых объектах экологической тропы. Ангар с 2018 года восстанавливают сотрудники Арктического музейно-выставочного центра. На острове Хейса продолжились полевые работы в рамках комплексного научного проекта «Чистая Арктика», выполняемого парком «Русская Арктика» при поддержке ПАО

«Роснефть». На мыс Желания, самую северную точку архипелага Новая Земля, экспедиция завезла материалы для оборудования визит-центра и экологических троп. Там же вместе с командой инспекторов остался оператор-документалист. Его задача собрать материал для документального фильма об изучении белого медведя. Проект парка получил поддержку Русского географического общества.

– Кто непосредственно будет изучать на Новой Земле белого медведя?

– Наши давние друзья, партнеры – ученые-биологи Института проблем эволюции и экологии им. А.Н. Северцова Российской академии наук. Изучение и мониторинг белого медведя проводятся в парке давно, с 2010 года. В этот сезон на весну планировалась экспедиция на остров Земля Александры, но

из-за напряженной эпидемиологической обстановки она была перенесена на Новую Землю в летне-осенний период. Группа ученых вместе с руководителем проекта кандидатом биологических наук Ильей Мордвинцевым во второй половине августа прибыла на стационар парка – полевую базу Мыс Желания. Проводился ряд исследований белого медведя, были установлены спутниковые ошейники на самок, осуществлялся расширенный забор проб крови медведя (они будут исследоваться не только на генетику, вирусные заболевания, как это делалось прежде, но и на присутствие тяжелых металлов и иных загрязнителей).

– Мы знаем, что кроме белого медведя в этом году большие работы проводились по изучению другого краснокнижного вида – атлантического моржа.

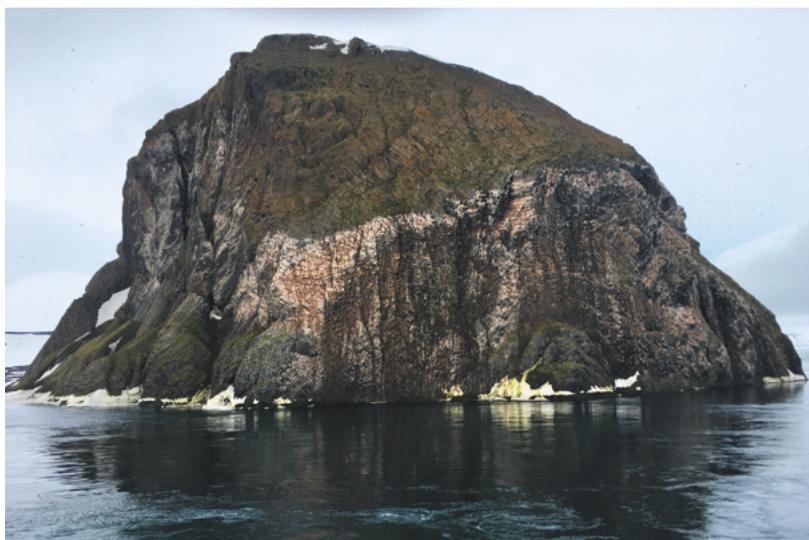
– Все верно, в августе и сентябре ученые Института проблем эволюции и экологии им. А.Н. Северцова провели на архипелаге научные наблюдения за лежбищами моржа. Их цель – установить спутниковые метки на животных и посчитать с помощью аэровизуальной съемки количество особей на лежках. Также благодаря гранту Фонда дикой природы WWF России в Южном кластере парка появился стационар для изучения моржей. Дом для ученых, рассчитанный на длительное пребывание до четырех человек, разместился на Большом Оранском острове, там же установлено 15 фотоловушек. Это позволяет ученым после анализа полученных изображений изучить сроки выхода моржей на лежбища, ухода их обратно в море, пути возможного взаимодействия с белыми медведями.



На закате. Мыс Желания. Нацпарк «Русская Арктика». 2020. Фото М. Первакова



Знаменитая бухта Тихая о-ва Гукера арх. ЗФИ. Фото Н. Гернет



Скала Рубини близ о-ва Чампа арх. ЗФИ. Фото А. Кабанихиной



Ученые-геологи изучают почвы в Арктике на предмет загрязнения нефтепродуктами. Фото М. Меньшикова

– Такие небольшие дома для ученых, насколько они удобны для работы?

– В среднесрочном плане развития национального парка одной из задач является расширение серии небольших научно-охраняемых стационаров, которые будут способствовать расширению исследований на ООПТ, а значит и повышению их качества и продолжительности, так как нельзя довольствоваться лишь несколькими большими стационарами. Раньше работа ученых часто зависела от погодных условий, ведь чтобы добраться до островов, нужно более часа идти по Баренцеву морю на моторной лодке. Потому наблюдения за моржами носили отрывочный характер, а для ведения мониторинга этого недостаточно. Мы давно понимали, что на Оранских островах необходимы постоянные пункты наблюдения.

– Еще один научный проект, уже упомянутый вами, –

«Чистая Арктика». Расскажите о нем подробнее.

– Этим летом на острове Хейса архипелага Земля Франца-Иосифа стартовал второй этап работ по изучению динамики углеводородного загрязнения на заповедных арктических территориях. Работы проведены в рамках трехлетнего комплексного научного проекта «Чистая Арктика», реализуемого национальным парком «Русская Арктика» при поддержке компании Роснефть.

Поясню, на острове Хейса с 2012-го по 2017 год проводилась ликвидация экологического вреда, накопленного во время хозяйственной деятельности в Арктике в советские годы. Позже ученые провели геоэкологическое обследование островов архипелага, в том числе и Хейса, для оценки эффективности работ по ликвидации ранее зафиксированного экологического вреда. Теперь, спустя три года, специалисты снова берут

пробы, чтобы проследить изменения в экосистеме.

В этом году удалось провести аэровизуальные наблюдения изменений экологического состояния загрязненных участков и отобрать пробы грунта. Лабораторный анализ образцов позволит определить содержание нефтепродуктов и структуру микробиологических сообществ в грунтах и почвах. Еще интересная деталь: специально для проекта «Чистая Арктика» в Институте физики Земли РАН было изготовлено оборудование бурения пород, с помощью которого ученые отобрали керны для определения глубины проникновения загрязнения. Такие работы на острове Хейса проведены впервые и будут продолжены в следующем полевом сезоне. ©



# «Арктическая азбука» стала победителем Международного проекта «Экологическая культура. Мир и согласие»

Первого декабря в прямой трансляции на YouTube-канале Фонда им. В.И. Вернадского были подведены итоги Международного проекта «Экологическая культура. Мир и согласие» и состоялось награждение победителей. В номинации «Экологическое воспитание и просвещение» в их число вошел Национальный парк «Русская Арктика» с проектом интерактивного словаря для младших школьников «Арктическая азбука».

**В** конкурсе принимали участие 78 российских регионов, жюри получило более полутысячи заявок. Примечательно, что особо охраняемые природные территории были представлены исключительно «Русской Арктикой».

Одним из основных направлений деятельности парка является пропаганда знаний об Арктике и экологическое просвещение населения. Особое внимание отведено работе со школьниками. С целью систематизации знаний об истории и науке в Арктике создан проект под названием «Арктиковедение», который стартовал в 2018 году при поддержке Минприроды России и Правительства Архангельской области на базе одной из опорных школ РАН в Архангельске. Сегодня проект активно внедряется в школы региона и за его пределами.

«Интерактивный словарь для младших школьников – это один из кирпичиков, входящих в большой проект парка под названием «Арктиковедение», – комментирует директор национального парка «Русская Арктика» Александр Кирилов. – За два года своего существования проект «Арктиковедение»



*Дети рисуют Арктику*

В национальном парке «Русская Арктика» наградили победителей Шестого открытого всероссийского конкурса детского и юношеского творчества «Арктическая палитра 2020». В конкурсе приняли участие более 200 юных художников. Свои работы они посвятили истории освоения Новой Земли, быту поморов, полярников и исследователей и, конечно, арктической природе. *Рисунок Виктории Баратей, 6 лет*

развился в комплексную образовательную программу для школьников младших и средних классов. Одна из главных наших задач – это объединение и консолидация юного поколения россиян под эгидой профориентационной и просветительской деятельности парка».

В декабре у национального парка «Русская Арктика» откры-

лся визит-центр «Арктическое Посольство». По мнению экспертов, новый центр с музеем, собственной зоной мастер-классов и креативных индустрий станет флагманом в сфере экологического просвещения населения, а также новой точкой притяжения и внутреннего въездного туризма в Архангельской области. 

# Зачем чистить водные объекты от донных отложений?

Петербург расположен в замыкающем звене водной системы. В городе насчитывается более 600 водоемов и свыше 400 водотоков (ручьи, реки, каналы). Водные объекты убирают от наплавного мусора, косят растительность и чистят от донных отложений. Обеспечивает экологическую безопасность акваторий Комитет по природопользованию.

**В**одный объект – это сбалансированная экосистема, в которой действуют механизмы самоочищения, в том числе с участием гидробионтов (растений и живых организмов).

Тем не менее, естественное состояние биологического баланса водного объекта может быть нарушено. Причиной могут стать накопление в нем естественной органики (листва, ветки, отмершие водные растения) и интенсивное загрязнение органическими веществами и биогенными элементами, поступающими с ливневыми и сточными водами. Из-за этих процессов на дне водного объекта увеличивается толщина иловых осадков. Кроме того, на качество водной среды крайне отрицательно воздействует затонувшая древесина, влия-

ющая на изменение кислородного режима в водном объекте. Все это приводит к существенному обмелению акватории и интенсивному заболачиванию водоемов, ухудшению проточности и водообмена водотоков, а также негативно отражается на рекреационной обстановке в микрорайонах, прилегающих к водным объектам.

В результате проведения дноочистных работ увеличивается глубина водоема, снижается содержание биогенных и загрязняющих веществ. Уменьшается негативное влияние донных отложений на качество воды, увеличивается ее прозрачность, улучшается кислородный режим, снижается степень зарастания водной растительностью, нормализуется грунтово-питание.

В 2020 году от донных отложений чистят шесть водных объектов Петербурга: реки Глухарка, Смоленка и Карповка, Восточный канал Юнтоловской дачи, Запасной пруд водоподводящей системы фонтанов Петергофа, Нижний Буферный пруд. В процессе дноочистки используется природоохранная техника, количество которой варьируется в зависимости от объема и сроков завершения работ. Например, на Смоленке задействовано 20 единиц специализированной техники, а на Глухарке – 12. Это экскаваторы, буксиры, размывочные комплексы, землечерпательные машины, водолазная станция, самосвалы.

К настоящему времени извлечено уже более 90 000 м<sup>3</sup> донных отложений.

## В Шушарах обнаружили свалку

Комитет по природопользованию совместно с природоохранной прокуратурой провели проверку по обращениям петербуржцев об образовании несанкционированной свалки и сжигании отходов.

Площадь свалки составляет более 1500 м<sup>2</sup>, обнаружить ее удалось благодаря жителям поселка Шушары. Объект находится в промышленной зоне и не просматривается с дорог. В рамках проверки специалисты

произвели отбор проб с целью определения класса опасности отходов.

Территория находится в собственности юридического лица, который, в свою очередь, сдал ее в аренду физическому лицу. Деятельность по организации незаконной свалки попадает под статью 11.1 «Организация несанкционированной свалки» Закона Санкт-Петербурга «Об административных правонарушениях в Санкт-Петербурге».

По словам заместителя председателя Комитета по природопользованию Александра Кучаева, для пресечения подобной деятельности необходимо ужесточать природоохранное законодательство: «Каждый должен понимать неотвратимость наказания за подобные действия и последствия. Виновое лицо в данном случае может понести ответственность не только по административной, но и по уголовной статье,

– нанесен существенный ущерб окружающей среде. Также виновник будет обязан привести участки в надлежащее состояние».

Комитет проводит административное расследование по установленным фактам нарушений и производит расчет

ущерба, нанесенного окружающей среде.

# Петербург будет избавляться от опасных отходов по новым правилам

Любой мегаполис ежегодно образует значительное количество разнообразных отходов I–II классов опасности. К таким отходам относятся пестициды и ядохимикаты, отработанные кислоты, отходы, содержащие хлор, фтор, цианиды, ртуть. Особо опасные отходы образуются не только в результате деятельности предприятий, но и от населения: отработанные батарейки, аккумуляторы, ртутные лампы.

В России действуют небольшие предприятия по утилизации опасных отходов, что позволяет переработать только малую долю образующегося объема. Существующих мощностей не хватает, кроме того отсутствует единая система обращения с отходами I и II классов опасности. Это приводит к несанкционированному сбросу и образованию полигонов захоронения таких отходов, что несет высокую степень риска причинения вреда окружающей среде и здоровью населения.

Изменить ситуацию позволит федеральный проект «Инфраструктура для обращения с отходами I–II классов опасности» нацпроекта «Экология». За практическую реализацию проекта – создание безопасной системы управления всей цепочкой от образования отходов до их обезвреживания и переработки – отвечает ФГУП «Федеральный экологический оператор», входящее в струк-



туру госкорпорации «Росатом». Наладить строгий учет и контроль за обращением с особо опасными отходами позволит государственная информационная система (ГИС). С ее помощью будут сводиться воедино все данные по образованию, транспортировке и переработке этих категорий отходов. Транспортировка к месту переработки будет происходить по специально утвержденным правилам и отслеживаться посредством системы ГЛОНАСС.

В Петербурге сбором, утилизацией и переработкой опасных отходов занимается государственное унитарное предприятие «Экострой». Подведомственное Комитету по природопользованию предпри-

ятие имеет собственные производственные мощности по обращению с опасными отходами. На площадке предприятия функционирует единственный в городе участок селективной переборки радиоактивно загрязненных объектов окружающей среды, а установка переработки люминесцентных ламп не имеет аналогов на территории Северо-Западного федерального округа по безопасности и производительности.

Накануне своего 30-летия ГУП «Экострой» заключил соглашение о сотрудничестве с федеральным экологическим оператором. Стороны будут осуществлять взаимодействие при реализации пилотных проектов в рамках формирования

современной инфраструктуры, участвовать в развитии и внедрении новых технологий, проводить совместную работу по внесению данных в государственную информационную систему учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности в тестовом режиме.

Несмотря на то, что работа

по новым правилам обращения с отходами I–II класса опасности начнется с 2022 года, предприятия уже сейчас смогут организовать взаимодействие с ГУП «Экострой» с целью плавного перехода на новую систему. Данные мероприятия сформируют современную и экологически безопасную систему обращения с отходами I и II классов в

Санкт-Петербурге, что позволит предотвратить незаконный сброс чрезвычайно опасных и высокоопасных отходов в окружающую среду, увеличить долю вторичного использования отходов, уменьшить загрязнение окружающей среды и, как следствие, улучшить качество жизни населения.

## Причины неприятных запахов в Петербурге

Состоялось второе заседание межведомственной комиссии по запахам в Петербурге. Члены рабочей группы обозначили 10 причин появления запахов на территории города и определили дальнейшие действия.

Появление на территории города несанкционированных свалок, сливы в канализацию неочищенных сточных вод и технических ядов от недобросовестных природопользователей, несвоевременный вывоз мусора, сжигание отходов, использование удобрений на сельскохозяйственных полях, процессы гниения донных отложений и цветение водорослей – все это источники неприятного запаха в городе. Сюда же относятся проведение плановых ремонтных и реставрационных работ (например, ремонт крыш), травля грызунов и тараканов. Зачастую неприятный запах доносится и от частного сектора, где неправильно утилизируются отходы.

Отметим, в конце августа Северо-Западное межрегиональное управление Росприроднадзора направило в Дзержинский районный суд

Санкт-Петербурга материалы дела об административном правонарушении правил водопользования в отношении ФГУП «СКТБ «Технолог» и о приостановке его деятельности. Предприятие сбрасывало загрязняющие вещества в реку Славянка. Были превышены установленные нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ в сточных водах на выпусках в ручей без названия и реку Славянка. Росприроднадзор начал работу по расчету вреда, причиненного водным объектам.

В свою очередь, на основании информации Комитета по природопользованию природоохранной прокуратурой была проведена проверка АО «Экопром». Как сообщает ведомство, предприятие нарушило требование природоохранного законодательства при сбросе сточных вод в реку Мурзинку. Организация использовала водный объект с нарушением условий водопользования. Прокуратура внесла представление об устранении нарушений в адрес генерального директора организации, которое находится на рассмотрении.

Члены комиссии приняли решение активизировать работу с руководителями предприятий, являющихся потенциальными источниками загрязнения атмосферного воздуха и возникновения запахов.

*Напомним, Комитет по природопользованию в августе создал межведомственную рабочую группу по установлению источников запахов и их ликвидации с целью обеспечения качества атмосферного воздуха на территории города. В состав группы вошли представители Роспотребнадзора, Росприроднадзора и ГУ МЧС России по Санкт-Петербургу. В работе группы также предусмотрено участие представителей природоохранной прокуратуры Санкт-Петербурга. Основной задачей стала координация действий межведомственных структур по вопросам неприятных запахов, которые беспокоят жителей города.*

## Процедуру заключения договора на водопользование могут упростить

На заседании морского совета при Правительстве Санкт-Петербурга главу Комитета по природопользованию Дениса Беляева назначили председателем секции по обеспечению экологической безопасности морского и речного судоходства.

В рамках заседания члены совета обсудили вопрос предоставления водных объектов в пользование по результатам аукциона, а также предложения комитета о внесении изменений в водный кодекс.

Для Петербурга характерна ситуация, когда в силу малых глубин швартовка судов к городским набережным осуществляется через постоянно размещаемый в период навигации на акватории плавучий объект – понтон. Согласно водному законодательству, в случае использования акватории для размещения плавучих объектов,

в том числе понтонов, договор водопользования заключается по результатам аукциона, а договор аренды городской набережной заключается по результатам процедуры торгов или в соответствии с законодательством о защите конкуренции. При этом возможно возникновение ситуации, когда правами на участок городской набережной может обладать одно лицо, а правом пользования участком акватории водного объекта, примыкающим к такому участку набережной, другое лицо. Такая ситуация может привести к конфликту интересов.

Для решения данной проблемы Комитет по природопользованию предложил внести изменения в водный кодекс. «Нами было предложено дополнить водный кодекс правовой нормой, которая предусматривает заключение договора водопользования в части

использования акватории без проведения процедуры аукциона с лицом, использующим примыкающий земельный участок, городскую набережную или иной объект недвижимости, необходимый для осуществления водопользования», – отмечают в ведомстве.

Конкретная формулировка необходимых изменений в водный кодекс была подготовлена Комитетом по природопользованию совместно с Комитетом по транспорту и СПб ГКУ «Агентство внешнего транспорта». Соответствующие изменения были озвучены и одобрены на заседании бассейновых советов Балтийского и Баренцево-Беломорского бассейновых округов. После получения соответствующего решения работа по инициированию внесения данного изменения в водный кодекс будет продолжена.

## На Неве состоялись учения по ликвидации нефтеразлива

В соответствии с поручением Губернатора Санкт-Петербурга Александра Беглова по результатам заседания Комиссии при Правительстве Санкт-Петербурга по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций Комитет по природопользованию совместно с ГУ МЧС России по Санкт-Петербургу провели комплексное командно-штабное учение. В учениях принимали участие вице-губернатор Санкт-Петербурга – руководи-

тель Администрации Губернатора Санкт-Петербурга Валерий Пикалёв, начальник ГУ МЧС России по Санкт-Петербургу Алексей Аникин и председатель Комитета по природопользованию Денис Беляев.

В рамках командно-штабных учений проведена отработка практических мероприятий подведомственных Комитету по природопользованию предприятий «Пиларн» и «Экострой» по ликвидации последствий чрез-

вычайных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов.

По легенде учений авария произошла на резервуаре с мазутом объемом 5 тыс. т с утечкой 7 т мазута в ручей, в результате чего нефтепродукты попали в акваторию Невы. К месту аварийной ситуации были направлены экологические аварийные службы Комитета по природопользованию, подразделения ГУ МЧС России по Санкт-Петербур-



гу, водной полиции и Росгвардии. Всего было задействовано 6 нефтесборщиков, включая многофункциональный ледокол «Невская застава», 8 патрульных катеров, более 10 единиц специализированной техники, беспилотные летательные аппараты и более 50 человек личного состава.

«В Санкт-Петербурге соз-

дана уникальная система обеспечения экологической безопасности как на территории, так и на акватории города, состоящая из круглосуточной мобильной экологической дежурной службы Комитета по природопользованию и экологических аварийных служб «Пиларн» и «Экострой». Одной из наиболее значимых задач

указанной системы является предупреждение и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов на акваториях водных объектов нашего города», – отметил Денис Беляев.

Работы завершились сбором всей условной нефтеводяной смеси. Поставленные задачи были успешно выполнены.

## Межведомственный обход городских акваторий

Комитет по природопользованию, Санкт-Петербургский линейный отдел Министерства внутренних дел на водном

транспорте и ГИМС МЧС РФ по г. Санкт-Петербургу осуществили обход городских акваторий.

Совместное мероприятие

ведомств было направлено на профилактику и пресечение правонарушений при осуществлении деятельности на воде, в

том числе связанных с незаконным использованием акваторий для размещения на них плавучих объектов. При отсутствии разрешительных документов на водопользование использование водных объектов не допускается.

В ходе обхода городских акваторий был выявлен ряд

фактов самовольного размещения плавучих объектов, а также нарушения требований законодательства об освидетельствовании и постановке на учет плавучих объектов. По данным фактам к нарушителям будут приняты предусмотренные законом меры, направленные, в том числе, на заключение дого-

вора водопользования.

Получение разрешительного документа на водопользование необходимо для введения хозяйствующего субъекта в правовое поле, установления ему условий использования водного объекта и осуществления контроля за их исполнением.

## В рамках уголовного дела у нарушителей изъяли технику

Комитет по природопользованию принял участие в межведомственной проверке совместно с природоохранной прокуратурой и подразделениями ГУ МВД по Санкт-Петербургу и Ленинградской области по пресечению незаконного завоза отходов в устье реки Красненькой.

Местные жители неоднократно жаловались на завоз отходов в водоохранную зону Финского залива – количество жалоб резко возросло в летний период. Уполномоченные органы уже неоднократно прово-

дили проверки, тем не менее, отходы продолжают завозить на территорию Угольной гавани.

В рамках очередной проверки комитет возбудил четыре административных дела в отношении водителей, осуществлявших завоз отходов на данную территорию, за нарушение требований транспортирования отходов по ч. 1 ст. 8.2 КоАП РФ. В рамках возбужденных административных дел из кузовов автомобилей отобрали пробы, чтобы определить класс опасности отходов.

Необходимо отметить, что по факту порчи земель в устье реки Красненькой уже возбуждено уголовное дело по ч. 1 ст. 254 УК РФ. Задержанная техника изъята органами дознания ГУ МВД по Санкт-Петербургу и Ленинградской области в рамках данного уголовного дела.

После окончания производства по административным делам комитет направит все материалы для приобщения к материалам уголовного дела.

## Побережье заказника «Западный Котлин» не вызвало опасений у специалистов

В Комитет по природопользованию поступило сообщение о загрязнении побережья Финского залива в Кронштадтском районе. По информации СМИ рядом с заказником «Западный Котлин», в районе форта «Риф» петербурженка обнаружила загрязнение неестественного зеленого цвета.

Для проверки информа-

ции на место была направлена экологическая аварийная служба. В районе форта «Риф» загрязнений обнаружено не было, однако, как выяснилось впоследствии, подобная картина наблюдалась вблизи побережья форта «Шанц». Для осмотра побережья заповедной территории был также направлен государственный инспектор

в области охраны окружающей среды.

По результатам осмотра специалисты отметили, что предмет для опасений жителей отсутствует – загрязнение вызвано естественным процессом скопления сине-зеленых водорослей. Директор ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий» Татьяна

на Ковалева отметила, что в районе вышки около форта «Шанц» в углублениях после замерзания луж скопились налеты отмерших сине-зеленых водорослей с характерным запахом, без посторонних химических примесей. Она заверила, что гибель моллюсков также не должна вызывать опасений.

«На берегу действительно много пустых раковин, но это абсолютно естественная картина. Пустые створки моллюсков ветром и волнами регулярно выносит на берег. Кроме того, огромное количество чаек и ворон питается моллюсками и выклеивает их из раковины», –



отметила Татьяна Ковалева.

Напоминаем, что в случае химического загрязнения акватории или территории города

следует обращаться в круглосуточную мобильную экологическую дежурную службу по телефону 417-59-36.

## Реорганизация учреждений Комитета по природопользованию

В соответствии с Постановлением Правительства Санкт-Петербурга исполнено решение о реорганизации двух подведомственных учреждений Комитета по природопользованию путем слияния в одну структуру.

Санкт-Петербургское государственное казенное учреждение «Дирекция мелиоративных систем и охраны окружающей среды Санкт-Петербурга» присоединилось к Санкт-Петербургскому государственному казенному учреждению «Дирекция по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений Санкт-Петербурга «Ленводхоз». Объединенное учреждение получило название Санкт-Петербургское государственное казенное учреждение «Дирекция мелиоративных систем, обеспечения безопасности гидротехнических сооружений и охраны окружающей

среды Санкт-Петербурга «Ленводхоз».

Предметами деятельности учреждения стали, в том числе:

- осуществление паспортизации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений на территории Санкт-Петербурга;
- организация учета и проведение мониторинга мелиорированных земель на территории Санкт-Петербурга;
- обеспечение безопасности гидротехнических сооружений;
- осуществление государственного управления в области мелиорации земель;
- организация содержания в исправном состоянии государственных мелиоративных систем, находящихся в собственности Санкт-Петербурга.

Решение о реорганизации принято с целью повышения эффективности использования специфического по своему

предназначению имущества водохозяйственного комплекса Петербурга за счет его централизации в единый комплекс, а также в целях оптимизации расходов бюджетных средств. Кроме того, по словам председателя Комитета по природопользованию, это позволит усилить контроль за деятельностью подведомственного учреждения.

«Повысится эффективность осуществления природоохранных мероприятий в сфере обеспечения безопасности гидротехнических сооружений, предупреждения возникновения аварийных ситуаций на мелиоративных системах и повысит эффективность проведения мероприятий по обеспечению экологической безопасности», – комментирует Денис Беляев.



## Пруды Пискаревского мемориала включат в адресную программу

Ежегодно Комитет по природопользованию увеличивает количество водных объектов, на которых проводятся мероприятия по уборке и очистке акваторий водных объектов от мусора, кошению водной растительности.

В соответствии с адресной программой комитета, в 2020 году уборка и очистка акваторий от мусора производится на 331 водном объекте, расположенном на территории 18 районов города. Критериями для включения в адресную программу являются различные факторы: рекреационная привлекательность, фактор значи-

мости данных водных объектов для жителей. На объем работ по уборке каждого водного объекта влияют его протяженность и ширина, а также периодичность уборки, зависящая от места расположения водного объекта и антропогенной нагрузки на него. Уборка осуществляется круглогодично, в том числе и в зимний период.

На основании поступившего в комитет обращения руководства Пискаревского мемориала и результатов проведенного обследования прудов, находящихся на территории мемориала, было принято решение о включении их в адресную про-

грамму следующего года для обеспечения регулярной уборки и кошения водной растительности. График уборки и кошения будет составлен с учетом важных и актуальных для города мероприятий, которые проходят на территории мемориала.

Напомним, что водохозяйственные мероприятия позволяют значительно улучшить экологические параметры водных объектов, предупредить вторичное загрязнение водной среды, а также улучшить внешний облик города.



## Ответственное потребление – дело каждого

Заместитель председателя Комитета по природопользованию Александр Кучаев принял участие в заседании регионального совета Лиги ответственного потребления «Ноль Отходов» в Санкт-Петербурге. Участниками встречи стали крупные производители, которые реализуют стратегию устойчивого развития, минимизируют образование пищевых отходов в своей деятельности, занимаются просвещением в области ответственного потребления.

Лига ответственного потребления – это площадка для обмена опытом между участниками, обсуждения и реализации совместных инициатив в

области устойчивого развития и борьбы с образованием пищевых отходов.

«Ответственное отношение к отходам, соответствие принципам устойчивого развития снижает нагрузку на окружающую среду и препятствует образованию несанкционированных свалок. Очень важно, что крупные компании уделяют внимание экологическому просвещению и проведению эколого-просветительских мероприятий, ведь охрана окружающей среды должна быть в приоритете у каждого», – отметил Александр Кучаев.

Также он поделился опытом Комитета по природопользованию

в сфере экологического просвещения, представив сборник экологических советов «Действуйте ЭкоЛогично», и рассказал участникам об изменениях в законодательстве – с 2020 года полномочиями по экологическому просвещению обладают муниципальные образования Санкт-Петербурга, что расширяет возможности для взаимодействия.

Участники круглого стола подчеркнули необходимость сотрудничества и развития совместных проектов в сфере формирования ответственного отношения к окружающей среде.

## На заповедных территориях Петербурга выявлено более 100 различных нарушений

За лето государственные инспекторы в сфере охраны окружающей среды проводили рейды на особо охраняемых природных территориях Санкт-Петербурга. Инспекторы проверяли соблюдение особого режима охраны заповедных территорий.

Было проведено 72 рейда, по результатам которых составлен 131 протокол об административных правонарушениях. 99 из них – за разведение костров и использование мангалов, 20 – за передвижение на моторной лодке по акваториям озер Лахтинский разлив и Сестрорецкий разлив, также было зафиксировано нарушение правил рыболовства на реке Черная. Больше всего нарушений было зафиксировано на территории заказника «Юнтоловский» и памятника природы «Комаровский берег» (49 и 38 соответственно).

За нарушение правил охраны и использования природных ресурсов на особо охраняемых природных территориях предусмотрена административная ответственность по ст. 8.39 КоАП РФ, которая влечет за собой наложение штрафа на граждан в размере до 4 тыс. рублей. Всего вынесено постановлений о назначении адми-



нистративных наказаний на общую сумму 454 500 рублей.

К особо охраняемым природным территориям Санкт-Петербурга относятся 15 заповедных территорий, расположенных в семи районах города. Эти территории делятся на две категории – государственные природные заказники и памятники природы. На каждом объекте действует особый режим охраны, предусматривающий определенные правила пребывания на нем.

Напомним, что на всех заповедных территориях запре-

щаются разведение костров, проведение рубок деревьев и кустарников, движение транспортных средств, стоянка автотранспорта вне специально оборудованных мест, рыболовство, установка палаток, проведение строительных, дноуглубительных, мелиоративных и земляных работ, замусоривание территории и другие ограничения, способные нанести урон окружающей среде. С более подробными правилами можно ознакомиться на сайте [www.oopt.spb.ru](http://www.oopt.spb.ru) и в официальной группе «ВКонтакте» Комитета по природопользованию [https://vk.com/infoeco\\_spb](https://vk.com/infoeco_spb).

*К особо охраняемым природным территориям Санкт-Петербурга относятся 15 заповедных территорий, расположенных в семи районах города.*

# Экологи обсудили перспективы сотрудничества с Таллином

Комитет по природопользованию провел онлайн-встречу с мэрией Таллина. Представители природоохранных ведомств говорили о новых совместных проектах и возможных направлениях сотрудничества в области охраны окружающей среды.

Помимо совместных акций, которые успешно реализуются на территории Петербурга и Таллина, эксперты обсудили развитие экологического туризма, системы особо охраняемых природных территорий и городских лесов, а также перспективы сотрудничества в рамках Консультационного совета по

устойчивому развитию Союза балтийских городов.

Специалисты уделили особое внимание вопросам экологического надзора за обращением с отходами и ликвидации накопленного экологического вреда, обращения с промышленными, строительными и твердыми коммунальными отходами, а также поделились опытом сбора опасных отходов у населения.

«Практика многолетнего сотрудничества показывает, что совместные проекты, обмен опытом, участие в международных мероприятиях способствуют внедрению новых идей, подходов и технологий», – отме-

чают в Комитете по природопользованию.

Напомним, в 2015 году началось взаимодействие между Комитетом по природопользованию и Таллинским департаментом окружающей среды в рамках соглашения между Правительством Санкт-Петербурга и Таллинским городским управлением о сотрудничестве в торгово-экономической, научно-технической, культурной и гуманитарных областях. Основным направлением обмена информацией и опытом стали экологическое просвещение и управление особо охраняемыми природными территориями.

# Экологическое просвещение обсудили с французскими партнерами

Начальник отдела внешних связей и экологического просвещения Комитета по природопользованию Дмитрий Крутой принял участие в дискуссии в режиме онлайн «Природа в городе: новые функции, место, роль».

Организатор дискуссии – Французский институт в России при Посольстве Франции в РФ, представительство которого работает в Санкт-Петербурге. Это организация, миссией которой является развитие франко-российского сотрудничества в области культуры и французского языка. Мероприятие состоялось при поддержке форума «Трианонский диалог».

В рамках видеоконференции Дмитрий Крутой рассказал о Концепции непрерывного

экологического просвещения, эколого-просветительских мероприятиях, печатных изданиях и информационных ресурсах комитета.

Также он рассказал об использовании особо охраняемых территорий Санкт-Петербурга для экологического просвещения населения – в городе активно развиваются экологические маршруты. Например, с особенностями природы Петербурга можно познакомиться на экомаршрутах памятника природы «Комаровский берег», заказников «Сестрорецкое болото» и «Западный Котлин». Также разработаны 3D-туры по пяти особо охраняемым природным территориям, прогулки в режиме онлайн

доступны на сайте ГКУ «Дирекция особо охраняемых территорий Санкт-Петербурга».

Интерес коллег вызвала презентация брошюры «Действуйте экологично!», направленная на воспитание экологической культуры и внедрение навыков рационального природопользования. Отдельный раздел брошюры посвящен и теме дискуссии – «Природа в городе», рассказывающий о зеленых зонах Петербурга, значимости их для сохранения городской флоры и фауны и правильном поведении на различных городских территориях.

Напомним, ознакомиться с брошюрой можно в группе комитета «ВКонтакте» и на Экологическом портале.

# В заказнике «Северное побережье Невской губы» выпустили белохвостого орлана

Четвертого октября во всем мире ежегодно отмечается День защиты животных. Эта дата призвана обратить внимание людей на проблемы других обитателей планеты.

**К**омитет по природопользованию регулярно проводит мероприятия, направленные на охрану и восстановление численности популяции редких и исчезающих видов животных, включая выпуск птиц в дикую природу. На этот раз на волю на границе территории заказника «Северное побережье Невской губы» была выпущена уникальная птица – белохвостый орлан.

Орлан-белохвост прибыл в клинику «Зеленый попугай» в тяжелом состоянии. Специалисты обнаружили у птицы множество заболеваний, в том числе сердечно-легочную недостаточность и воспаление почек. В клинике птица полностью восстановилась и теперь способна продолжать жизнь на воле.

«Забота о животных, сохранение и защита редких и исчезающих видов – это дело каждого из нас. Мы должны помнить о том, что в мире все взаимосвязано и нужно уделять особое внимание проблемам всех обитателей нашей планеты, ведь



они зачастую оказываются беззащитными на планете, где всем управляет человек», – отметил председатель Комитета по природопользованию Денис Беляев.

В выпуске птицы также приняли участие представители Росприроднадзора, Комитета по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира Ленинград-

ской области, ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга» и ветеринарной клиники «Зеленый попугай», СПб ГКУ «Поисково-спасательная служба Санкт-Петербурга».

Специалисты в сфере охраны окружающей среды отмечают значимость охраны на государственном уровне редких, находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и других организмов с целью сохранения биологического разнообразия и развития особо охраняемых природных территорий.

*Специалисты обнаружили у птицы множество заболеваний, в том числе сердечно-легочную недостаточность и воспаление почек.*

## Как защитить перелетных птиц от столкновений со стеклами

Мигрирующие птицы легко могут погибнуть в результате столкновения со стеклом из-за оптического обмана. К сожалению, эта проблема довольно часто встречается в мегаполисах и затрагивает самые разные виды. Птицы могут погибать от столкновения не только с окнами высотных зданий, но и со стеклами невысоких построек.

Во избежание гибели птиц от

столкновений со стеклами рекомендуется для предупреждения их об опасности снабдить поверхности с наружной стороны темными силуэтами изображений хищных птиц (ястребов, соколов). Опыт показывает, что птицы действительно боятся подобных «хищников» и избегают столкновения со стеклом. Данный метод широко используется во многих странах и хорошо себя заре-

комендовал. Для этого можно использовать специальные наклейки-стикеры либо нарисовать силуэты темной краской с помощью трафаретов. Желательно размещать два разных силуэта (сокола и ястреба), при этом размах крыльев этих изображений должен быть, соответственно, 20 и 40 см.

## Специалисты Комитета по природопользованию спасли енотовидную собаку

В мобильную экологическую дежурную службу (МЭДС) Комитета по природопользованию вечером 8 октября обратился житель Фрунзенского района. На Софийской улице была обнаружена енотовидная собака. Животное не двигалось на протяжении большого количества времени, и ему явно требовалась помощь.

На место выехали специалисты Комитета по природопользованию и МЭДС. Хищник спокойно дался в руки инспекторам, но, по рекомендации Управления по ветеринарии Санкт-Петербурга, был направлен для первичного осмотра в отделение Горветстанции, где провел сутки в стационаре. После получения рекомендаций ветеринаров животное было передано на дальнейшее обследование и лечение в фонд помощи диким животным «Велес».

«Поведение зверя было совсем нетипичным для енотовидной собаки. Очень похоже, что он попал под машину на оживленной улице, вследствие чего получил травмы. В центре он получит полноценную диагностику и надлежащий уход», – заключили специалисты Комитета по природопользованию.

Напомним, мобильная экологическая дежурная служба создана в апреле 2020 года для оперативного реагирования на информацию о чрезвычайных ситуациях, авариях, происшествиях природного и техноген-

ного характера в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, а также для координации деятельности экологических аварийных служб. За время работы МЭДС удалось спасти несколько диких животных – с 1 апреля по 1 октября было спасено три краснокнижных осоеда, также благополучно выпущен в естественную среду обитания после спасательной операции лось.

Звонки в МЭДС принимаются в круглосуточном режиме, в том числе в выходные и праздничные дни, по телефону 417-59-36.

*За время работы МЭДС удалось спасти несколько диких животных – с 1 апреля по 1 октября было спасено три краснокнижных осоеда, также благополучно выпущен в естественную среду обитания после спасательной операции лось.*



## Более 3500 особей молоди сига выпустили в Финский залив в рамках компенсационных мероприятий

14 октября в Финский залив в рамках компенсационных мероприятий выпустили 3593 экземпляра молоди балтийского сига средним весом 10 г. Общее число особей, выпущенных в этот день, – более 19000. На мероприятии присутствовали специалисты Комитета по природопользованию, а также представители Северо-Западного территориального управления Росрыболовства и Северо-Западного филиала ФГБУ «Главрыбвод».

Выпуск проводился в рамках осуществления компенсационных мероприятий по возмещению вреда водным биологическим ресурсам в результате хозяйственной деятельности ГУП «Экострой» при

**Балтийский сиг** – один из самых ценных промысловых видов рыбы на Северо-Западе России, является представителем отряда лососеобразных. Научные исследования, проводимые в последнее десятилетие, показали, что в условиях интенсивной промысловой и антропогенной нагрузки происходит сокращение численности ряда его форм. По мнению специалистов, искусственное выращивание молоди рыб с последующим выпуском в естественную среду обитания поможет сохранить эту ценную популяцию.

выполнении работ по расчистке русла реки Карповки.

Особей балтийского сига доставили из Новгородской области на специально оборудованной машине с живорыбным контейнером. Выпуск состоялся в утреннее время, учитывая оптимальные гидрохимические условия (температура и содержание кислорода), наиболее благоприятное для молоди.

Компенсационные мероприятия осуществляются в соответствии с методикой расчета вреда водным биологическим ресурсам. Учитывая сложившуюся антропогенную нагрузку на реку Карповку, выпуск молоди балтийского сига произведен в Финский залив, согласно ее бассейновой принадлежности.

## Лису вернули в естественную среду обитания

На Центральной станции аэрации ГУП «Водоканал» работники предприятия обнаружили лису. О диком животном, которое несколько дней пряталось среди сооружений и могло навредить себе, оперативно сообщили в Комитет по природопользованию.

Несколько дней специалисты комитета и работники станции совместно искали любопытную гостью на прилегающей территории. Поймать лису удалось специальным сачком, после чего ее погрузили в переноску и осмо-

трели. Животное было здорово, повреждений специалисты не зафиксировали.

Лису выпустили в естественную среду обитания в Шунгеровском лесопарке, где ей ничего не угрожает.

## 14 октября – День работников заповедного дела

Это профессиональный праздник специалистов, чья деятельность связана с особо охраняемыми природными территориями (ООПТ) нашей страны. Решение об учреждении праздника было принято в 1999 году.

Важнейшая задача всех особо охраняемых природных территорий – сохранение биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы. Наряду с этим сохраняются отдельные уникальные природные объекты и объекты культурного наследия, обеспечивается ведение научных исследований, экологического просвещения и познавательного туризма. Создание заповедных территорий, ежедневное обеспечение их охраны и проведение других мероприятий по их управлению осуществляется силами большого числа профессионалов заповедного дела.

К особо охраняемым природным территориям Санкт-Петербурга относится 15 заповедных территорий, расположенных в семи районах города. Эти территории делятся на две категории

*Важнейшая задача всех особо охраняемых природных территорий – сохранение биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы.*

– государственные природные заказники и памятники природы. В их границах охраняются все типы природных комплексов, характерных для Санкт-Петербурга: хвойные и смешанные леса, болота, дюны и песчаные пляжи побережья Финского залива, мелководья Невской губы, речные и озерные системы. На каждом объекте действует особый режим охраны, предусматривающий определенные правила пребывания на нем. Сохранение и развитие ООПТ нашего города – основная задача ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга».

С заповедными территориями можно ознакомиться на сайте дирекции.

Также на Экологическом портале Санкт-Петербурга размещены 3D-туры: памят-

ник природы «Дудергофские высоты», государственный природный заказник «Западный Котлин», памятник природы «Комаровский берег», памятник природы «Парк Сергеевка» и государственный природный заказник «Сестрорецкое болото». В режиме онлайн можно выйти на солнечный берег Финского залива, пройти на родник на горе Ореховой, узнать, какой лес растет и ценится на особо охраняемых природных территориях Петербурга, побывать на острове Котлин и во многих других необыкновенно красивых и ценных для городской местности уголках. ☺



## Более 500 мешков мусора и 400 автопокрышек собрали активисты на южном побережье Финского залива

Седьмая международная молодежная экологическая акция «Чистый берег» прошла 12 сентября 2020 года на южном берегу острова Котлин (Кронштадт) в Финском заливе.

Организатором акции выступил Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности города Санкт-Петербурга, а оператором – ГГУП «Специализированная фирма «Минерал».

«Чистый берег» – одна из самых масштабных в Санкт-Петербурге эколого-просветительских акций, в которой вместе с

уборкой прибрежных территорий проводятся экологические квесты и соревнования. В этом году в акции приняли участие 500 человек, среди которых были представители:

- 16 вузов, сузов и школ;
- общественных организаций «Друзья Балтики», «ЭКО-Пушкин», «Чистые игры», «Центр поддержки и развития водных видов спорта» и др.;

- Кронштадтского района (с участием депутатов партии «Единая Россия»);
- Пушкинского района (делегация Дома молодежи «Царское-сельский»);
- Красногвардейского района (общественная организация «Красная гвардия»);
- Петербургского подростково-молодежного клуба «Восход».

На торжественном открытии к участникам акции с приветственным словом от губернатора Санкт-Петербурга Александра Беглова обратился председатель Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Денис Беляев. «Радуется, что с каждым годом участниками акции «Чистый берег» становится больше. Важно, что акция призвана не только привести в порядок прибрежную зону городов Балтийского региона, но и привлечь внимание общественности к экологическим проблемам, показать, что может сделать каждый из нас для их решения», – отметил Денис Беляев.

С обращением к участникам выступили Олег Довганюк, глава администрации Кронштадтского района; Анна Лайне, консул по связям со СМИ и культуре Генерального консульства Финляндии в Санкт-Петербурге; Владимир Катенев, депутат Государственной думы РФ, и Александр Ходосок, депутат Законодательного собрания Санкт-Петербурга.

В связи с эпидемиологической ситуацией и временным ограничением пересечения российских границ для иностранных граждан на мероприятии не смогли лично присутствовать руководитель секретариата Комиссии по устойчивому развитию городов Союза балтийских городов Бьорн Гронхольм и исполнительный секретарь Комиссии по защите природы района Балтийского моря (ХЕЛКОМ) Рюдигер Штремпель, но они выступили перед гостями акции с видеобращениями.

После торжественного начала акции под звуки корабельной рынды участники 35

команд приступили к прохождению станций эколого-просветительского квеста (две станции, посвященные раздельному сбору, и 12 сюжетных эколого-просветительских), а затем к обозначенной прибрежной территории акции. По окончании уборки команды отнесли весь собранный мусор к пунктам сбора (один – для смешанного мусора, два – для раздельно собранных отходов, один – для приема покрышек). В командный зачет входил мусор, собранный каждым участником.

По окончании всех этапов эколого-просветительского квеста для участников акции было организовано питание на полевой кухне. Помимо этого, на протяжении всего мероприятия была организована интерактивная развлекательная программа при участии команды PINKROCK crew Дома молодежи «Царскосельский», команды Zumba Fitness и исполнительницы Полины Беляевой.

Одновременно с эколого-просветительским квестом уже в третий раз в рамках акции был проведен мониторинг морского мусора на пляжах по методике ХЕЛКОМ (Комиссия по защите морской среды по Балтийскому морю) и адаптированной методике DeFishGear. Мусор, собранный с определенного участка пляжа (100 м), был разделен на восемь фракций для дальнейшего анализа коли-

чества отходов по категориям, чтобы определить основные их источники, и снижения их поступления в Финский залив.

В этом году мониторинг был осуществлен при помощи волонтеров из Морского технического университета и общественной организации «Красная гвардия» под руководством номинированного Министерством природных ресурсов и экологии РФ эксперта по морскому мусору Людмилы Филатовой и представителей НКО «Друзья Балтики».

Необходимо отметить, что проведение международной акции «Чистый берег» на ежегодной основе является вкладом в выполнение Регионального плана действий ХЕЛКОМ по морскому мусору, основной целью которого является значительное снижение поступления морского мусора до 2025 года.

По итогам экологического квеста, а также сбора мусора были определены победители и призеры международной эколого-просветительской акции «Чистый берег»:

- **Кубок Губернатора Санкт-Петербурга «Чистый берег»** завоевала сборная команда Высшей школы технологии и энергетики. Помимо кубка они получили подарочные сертификаты от сети веревочных парков «Norway Park». Команда вышла на первое место с большим отрывом (1015 баллов).

*Проведение международной акции «Чистый берег» на ежегодной основе является вкладом в выполнение Регионального плана действий ХЕЛКОМ по морскому мусору, основной целью которого является значительное снижение поступления морского мусора до 2025 года.*

- **Второе место** заняла команда Санкт-Петербургского архитектурно-строительного университета (679 баллов).
- **Третье место** у команды «Армия России», представленной учащимися Кронштадтского морского кадетского военного корпуса (668 баллов), которые оказывали поддержку другим командам.

### Итоги акции «Чистый берег» 2020 года

- **500** участников
- **35** команд
- представители **шести** некоммерческих организаций
- **14** эколого-просветительских станций квеста
- **две** станции, посвященные раздельному сбору мусора
- выступления творческих коллективов
- вручение Кубка Губернатора Санкт-Петербурга
- убрано **84 000 м<sup>2</sup>** территории
- собрано раздельно **24 419 кг** отходов и отправлено на переработку:
  - **9 кг** пластиковых пакетов
  - **32 кг** ПНД-пластика
  - **88 кг** ПЭТ-пластика
  - **90 кг** металла
  - **450 кг** стекла
  - **23 750 кг** крышек
- собрано более **15 м<sup>3</sup>** смешанного мусора
- **одна** площадка мониторинга морского мусора по методике ХЕЛКОМ 





## Организация деятельности общественных инспекторов по охране окружающей среды на территории Санкт-Петербурга

Одной из задач Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности является обеспечение эффективного участия граждан и общественных объединений в решении вопросов, связанных с обеспечением экологической безопасности и охраной окружающей среды.

**В** 2019 году Президент России В.В. Путин в своем послании к Федеральному собранию особое внимание уделил вопросам экологии. Президент дал указание обеспечивать, в том числе, экологическую безопасность при содействии гражданского кон-

троля и общественных экологических инспекторов.

В соответствии с п. 4 ст. 68 Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» граждане, изъявившие желание оказывать органам государственного надзора содействие в приро-

доохранной деятельности на добровольной и безвозмездной основе, могут осуществлять общественный контроль в области охраны окружающей среды (общественный экологический контроль) в качестве общественных инспекторов по охране окружающей среды.

Правила организации деятельности общественных инспекторов по охране окружающей среды по осуществлению общественного контроля в области охраны окружающей среды (общественного экологического контроля), взаимодействия общественных инспекторов по охране окружающей среды с общественными советами органов государственного лесного и экологического надзора, а также порядок выдачи общественным инспекторам по охране окружающей среды удостоверения и его форма утверждены приказом Министрства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 12.07.2017 №403.

Общественным инспектором по охране окружающей среды может стать любой гражданин Российской Федерации, достигший возраста 18 лет, намеренный оказывать органам государственного надзора содействие в природоохранной деятельности на добровольной и безвозмездной основе. На основании п. 6 ст. 68 Закона №7-ФЗ общественные инспекторы имеют право:

1) фиксировать, в том числе с помощью фото- и видеосъемки, правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования и направлять соответствующие материалы, содержащие данные, указывающие на наличие признаков административного правонарушения, в органы государственного надзора;

2) принимать меры по обеспечению сохранности вещественных доказательств на местах совершения правонарушений;

3) сообщать в устной форме физическим лицам информа-

цию, касающуюся совершения физическим лицом правонарушения в области охраны окружающей среды;

4) содействовать в реализации государственных программ по охране объектов животного мира и среды их обитания;

5) обращаться в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, к должностным лицам, в организации о предоставлении своевременной, полной, достоверной, необходимой для осуществления общественно-экологического контроля в области охраны окружающей среды (общественного экологического контроля) информации о состоянии окружающей среды, принимаемых мерах по ее охране, об обстоятельствах и фактах осуществления хозяйственной и иной деятельности, которые негативно воздействуют на окружающую среду, создают угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан;

6) участвовать в работе по экологическому просвещению населения.

В Санкт-Петербурге на региональном уровне ведется работа по организации деятельности общественных инспекторов, что позволяет реализовать желание жителей города внести свой вклад в защиту окружающей среды. Распоряжением Комитета по природопользованию от 26.03.2018 №93-р создана комиссия по организации деятельности общественных инспекторов по охране окружающей среды, в состав которой входят депутаты Законодательного собрания Санкт-Петербурга, представители общест-

венных организаций и бизнеса, сотрудники комитета.

Для того чтобы стать общественным инспектором, гражданин, изъявивший желание оказывать комитету содействие в природоохранной деятельности, подает в комитет заявление, в котором указывает:

- фамилию, имя и отчество (при наличии);
- адрес места жительства;
- сведения о документе, удостоверяющем личность (номер, дата выдачи, орган, выдавший документ, код подразделения);
- номер телефона и адрес электронной почты (при наличии);
- согласие на обработку персональных данных.

К заявлению прилагаются:

- копия документа, удостоверяющего личность;
- две фотографии размером 3х4 см;
- копия документа об образовании и (или) квалификации.

Присвоение гражданину статуса общественного инспектора осуществляется комиссией после оценки его знаний, необходимых для выполнения функций общественного инспектора. При оценке знаний члены комиссии задают соискателю не более пяти вопросов, направленных на оценку знаний содержания нормативных правовых актов, регулирующих отношения в сфере деятельности общественных инспекторов по охране окружающей среды. К указанным вопросам относятся следующие:

- о правах общественных инспекторов по охране окружающей среды;
- о видах и признаках административных правонарушений

в области охраны окружающей среды;

- о видах вещественных доказательств по административным правонарушениям и способах обеспечения их сохранности;
- о содержании государственных программ по охране объектов животного мира и среды их обитания;
- об основах экологических знаний, необходимых для участия в работе по экологическому просвещению.

В случае если гражданином даны ответы на все заданные вопросы, комиссия принимает решение о присвоении ему статуса общественного инспектора. Выданные комитетом удостоверения подтверждают, что гражданин является общественным инспектором по охране окружающей среды и вправе осуществлять полномочия общественного инспектора по охране окружающей среды на территории Санкт-Петербурга.

Срок действия удостоверения составляет 1 год, после истечения которого общественный инспектор подает заявление о продлении и отчет о результатах осуществления общественного экологического контроля, в том числе о содействии органам государственного надзора в природоохранной деятельности.

Общественные инспекторы оказывают содействие Комитету по природопользованию при осуществлении плановых (рейдовых) осмотров особо охраняемых природных территорий, земельных участков, акваторий водоемов Санкт-Петербурга. Участие общественных инспекторов в проводимых комитетом мероприятиях позволяет более эффективно выявлять, пресе-

кать и предотвращать правонарушения в области охраны и использования объектов животного мира, охоты и сохранения охотничьих ресурсов.

Общественные инспекторы оказывают содействие государственным инспекторам Санкт-Петербурга в области охраны окружающей среды, обеспечивая оперативной информацией о готовящихся и совершаемых административных правонарушениях в области охраны и использования объектов животного мира, охоты и сохранения охотничьих ресурсов. Кроме того, деятельность общественных инспекторов направлена на выявление несанкционированных свалок отходов производства и потребления.

Все обращения общественных инспекторов о возможных нарушениях законодательства в области охраны окружающей среды всегда оперативно рассматриваются комитетом. Меры, принимаемые Комитетом по природопользованию по результатам их рассмотрения, позволяют своевременно и эффективно пресекать нарушения действующего законодательства в области охраны окружающей среды, а также привлекать к ответственности лиц, виновных в совершении правонарушений.

Благодаря сообщениям общественных инспекторов комитетом были сняты обнаруженные в городских лесах Санкт-Петербурга и запре-

щенные правилами охоты капканы-самоловы для добычи копытных животных, а также пресечены нарушения правил охраны среды обитания и путей миграции объектов животного мира и водных биологических ресурсов, уничтожены более 300 м браконьерских сетей, изъята лодка.

Активно работают общественные инспекторы в области экологического просвещения населения. Они принимали участие в разработке макетов плакатов и брошюры по правилам обращения с отходами и раздельному сбору отходов.

За содействие комитету в сфере охраны окружающей среды Санкт-Петербурга два общественных инспектора были награждены благодарностью Комитета по природопользованию и благодарственными письмами Законодательного собрания Санкт-Петербурга.

Граждане, проживающие в Санкт-Петербурге, выражая свою активную гражданскую позицию, желают принимать активное участие в обеспечении экологической безопасности своего города, и комитет предоставляет им такую возможность, обеспечивая их компетентное и эффективное участие в природоохранных мероприятиях. ☺

*Все обращения общественных инспекторов о возможных нарушениях законодательства в области охраны окружающей среды всегда оперативно рассматриваются комитетом.*

# Петербург сохранил свои позиции в Национальном экологическом рейтинге регионов

По итогам лета 2020 года Петербург занял восьмое место в Национальном экологическом рейтинге регионов России. В предыдущем квартале наш город также был на восьмом месте. Рейтинг рассчитывается на основе информации об экологически значимых событиях, происшествиях и проблемах. Северная столица за последние годы укрепила свои позиции – в 2015 году по итогам летнего периода Петербург занимал 27-е место.

**Н**аш город традиционно уделяет особое внимание сохранению окружающей среды, улучшению ее качества и повышению экологической культуры населения. Среди актуальных вопросов развития города экологическая тематика является приоритетной.

В июне в рамках реализации региональной составляющей федерального проекта «Сохранение уникальных водных объектов» национального проекта «Экология» начались работы по расчистке русла реки Смоленки на участке от Смоленского моста до Наличного моста. В августе для решения проблемы непри-

ятных запахов создана межведомственная группа по запахам.

Высокие практические результаты достигаются и благодаря равнодушному отношению петербуржцев к охране окружающей среды, поддержке общественных инициатив в этой сфере. Поддержка мероприятий, организованных местными жителями, привлечение внимания к этим событиям уже стало доброй традицией.

«Помимо непрерывной работы над всеми экологическими показателями – качество окружающей среды, участие в экологических акциях, экологическое состояние водных

объектов – мы также повышаем уровень информированности жителей. Сегодня средства массовой информации и социальные сети зачастую формируют экологическую повестку – нельзя оставлять эти сигналы без внимания. Крайне важно предоставлять населению актуальную информацию об итогах деятельности в экологической сфере», – отметил председатель Комитета по природопользованию Денис Беляев.

Ознакомиться с результатами экологического рейтинга можно на сайте <https://www.greenpatrol.ru/ru>.

## Комитет по природопользованию создал анимированные ролики

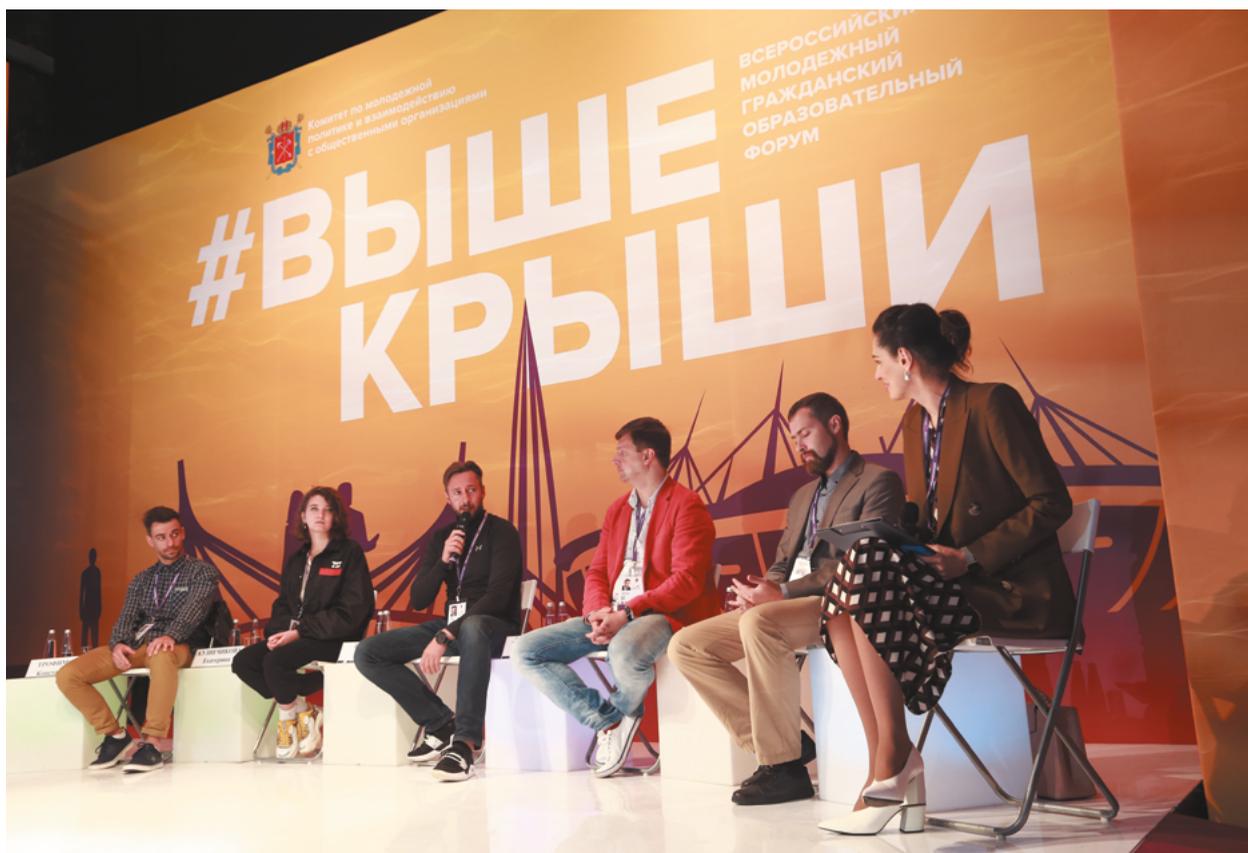
Пять анимированных роликов, посвященных различным аспектам охраны окружающей среды, деятельности Комитета по природопользованию и его подведомственных организаций подготовили в Петербурге.

Тематика роликов обширна – от работы аварийных экологических служб города до береж-

ного отношения к животным в условиях городской среды. Жители Петербурга в доступной и простой форме могут узнать, что делать, если разбился градусник, куда звонить в случае незаконного обращения с дикими животными, как действовать «ЭкоЛогично». Также в роликах представле-

на информация о мониторинге состояния атмосферного воздуха и ликвидации химических и радиоактивных загрязнений на территории Санкт-Петербурга.

Все ролики доступны на странице Комитета по природопользованию «ВКонтакте» [https://vk.com/infoeco\\_spb](https://vk.com/infoeco_spb) в разделе «Видео».



## Петербург – город будущего

На молодежном форуме «Выше Крыши» архитекторы проектного института презентовали свой проект экспертам. Молодые специалисты в рамках форсайт-сессии «Санкт-Петербург – город будущего» сформулировали шесть принципов градостроения, необходимых для реализации устойчивого развития Петербурга.

Оценку проекту давали с точки зрения возможностей, законодательства, охраны окружающей среды урбанисты, архитекторы, а также вице-губернатор Санкт-Петербурга Николай Линченко и председатель Комитета по природопользованию Денис Беляев. Участники дискуссии говорили

о том, как адаптировать самые смелые архитектурные проекты к особенностям Северной столицы, на что делать ставку в ходе городских изменений и как создать уникальный дизайн-код Северной столицы.

Все эти вопросы активно обсуждались с участниками встречи, которая показала, что у молодого поколения есть огромное желание реализовывать свои идеи, а это, в свою очередь, благотворно повлияет на развитие города в будущем.

«Любые преобразования должны реализовываться эволюционно, с учетом большого количества факторов, важных для развития удобного и комфортного города. Всегда нужно

учитывать все направления нашей жизнедеятельности, и экологические вопросы здесь не исключение. Развивая мегаполис, нужно помнить о комфорте его жителей. Вместе с этим повышать экологическую безопасность, усиливать охрану окружающей среды и преумножить те природные ресурсы, которые у нас уже есть. Экологические аспекты – это наше здоровье и будущее наших детей», – комментирует Денис Беляев.



## Экология мегаполиса

В Петербурге прошли форум «Экология мегаполиса», выставка «Экология большого города» и международная специализированная выставка «ЖКХ России». В церемонии открытия принял участие заместитель председателя Комитета по природопользованию Иван Серебрицкий, зачитавший приветствие от лица главы ведомства.

«Обеспечение экологической безопасности, рациональное использование природных ресурсов, снижение антропогенного воздействия на окружающую среду являются приоритетным направлением для Санкт-Петербурга. Для нашего города характерны не только уникальная природа и

близость к Балтийскому морю, но и развитая промышленность и транспортная инфраструктура, поэтому мы просто обязаны уделять максимум внимания вопросам улучшения качества городской среды. Надеюсь, что форум станет площадкой конструктивного диалога для всех участников и ваши предложения, рекомендации будут востребованы на практике, послужат укреплению глобальной экологической безопасности».

Кроме того, в рамках работы форума «Экология мегаполиса» состоялась конференция, посвященная актуальным вопросам очистки сточных вод на объектах транспорта. Участники обсудили значимые вопросы,

связанные с изменением водного законодательства, применением электрического водного транспорта, спецификой очистки поверхностных сточных вод от объектов транспорта и транспортной инфраструктуры, в том числе аэропортов, а также рассмотрели успешный опыт Петербурга в области управления водохозяйственным комплексом.

«В Петербурге организована схема приемки льяльных вод с судов, что имеет значимую роль для обеспечения экологической безопасности акватории города. Добросовестные судовладельцы теперь имеют возможность сдавать образующиеся на судах стоки в подведомственное Комитету по природопользованию».

ванию предприятие «Пиларн», а не сбрасывать их в водные объекты», – комментирует исполняющий обязанности первого заместителя руководителя ведомства Михаил Страхов.

Участники встречи отметили также существующие

пробелы водного законодательства, актуальные не только для Петербурга, но и для других регионов. Михаил Страхов озвучил предложения комитета по их разрешению и призвал коллег к взаимодействию в этом направлении.

В мероприятии приняло участие более 70 человек, среди которых представили органов власти, науки и бизнеса, в том числе из других регионов страны.

## Реконструкция боев в Гладышевском заказнике

В заказнике Гладышевский состоялся ряд мероприятий, посвященных 75-й годовщине Победы в Великой Отечественной войне.

Председатель Комитета по природопользованию Денис Беляев и глава Курортного района Наталья Чечина приняли участие в посадке деревьев в роще Памяти бойцов 381-го и 340-го стрелковых полков,

установке памятной таблички, а также осмотрели участки по восстановлению укреплений (окопов) и поисковых работ (раскопок). Всего участниками мероприятия было посажено 15 саженцев ели европейской.

Кульминацией стала историческая реконструкция боя. Участники военно-исторического клуба представили события 12 июня 1944 года. В этот день

три батальона 381-го стрелкового полка 109-й стрелковой дивизии 21-й армии начали штурм участка между автомобильным и железнодорожным мостами через реку Черная, завершившийся победой советских войск.

В завершение мероприятия состоялся обед на полевой кухне.

## Аллея Победы появилась в заказнике «Западный Котлин»

Экоактивисты при участии мотоклуба «Ночные волки» заложили Аллею Победы на территории природного заказника «Западный Котлин». Акция приурочена к 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов и состоялась в рамках Всероссийской акции «Лес Победы». Более 80 человек посадили 75 саженцев ели. Кроме того, для участников была организована экскурсия по экологическому маршруту.

С приветственным словом к участникам акции выступили специальный представитель губернатора Санкт-Петербурга по вопросам экономического развития Анатолий Котов, пред-

седатель Комитета по природопользованию Денис Беляев, начальник Управления садово-паркового хозяйства Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга Сергей Ляховненко и представитель мотоклуба «Ночные волки» Назар Долицкий.

«Одним из проявлений патриотизма является любовь к природе. Экологическая культура формирует мышление каждого и

влияет на ответственное отношение к окружающей среде. Именно природа играет важную роль в привитии любви к Родине», – отметил Денис Беляев.

Мероприятие проходило согласно всем требованиям Роспотребнадзора о мерах безопасности. Всем участникам была проведена термометрия, были выданы средства индивидуальной защиты и антисептики.

*Акция приурочена к 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов и состоялась в рамках Всероссийской акции «Лес Победы».*

## Комитет по природопользованию поддержал «Вахту Памяти»

В рамках празднования 75-летия Победы в Великой Отечественной войне и 75-летия Московского парка Победы состоялась шестая ежегодная патриотическая акция «Вахта Памяти».

Комитет по природопользованию поддержал проведение мероприятия, почтив память павших и подвиг героев в годы Великой Отечественной войны. Заместитель председателя Комитета по природопользованию Иван Серебрицкий вошел в число 50 жителей Санкт-Петербурга, которые отстояли полу- часовую вахту.

«Вахта Памяти» проведена под патронажем администрации



Московского района Санкт-Петербурга и муниципального

образования «Московская застава».

## «Вода России» – на берегу Финского залива

В рамках реализации мероприятий федерального проекта «Сохранение уникальных водных объектов» национального проекта «Экология» на берегу Финского залива состоялась Всероссийская экологическая акция по уборке от мусора водоемов и их берегов «Вода России». С приветственным словом к участникам акции выступил председатель Комитета по природопользованию Денис Беляев.

«По количеству водных объектов наш город является одним из лидеров России и даже в мире, именно поэтому он по праву называется Северной Венецией. Каждый из этих водоемов, большой или маленький, важен для

жителей города и для его общей экосистемы. Поэтому так важно, чтобы береговые линии наших водоемов оставались чистыми», – отметил Денис Беляев.

Акция «Вода России» способствует повышению экологической культуры жителей, в том числе привлекает внимание общественности и молодого поколения к охране и улучшению качества водных ресурсов. В «Воду России» на территории памятника природы «Комаровский берег» приняли участие порядка 300 волонтеров. В рамках акции состоялась тренировка экологической аварийной службы ГУП «Пиларн» по ликвидации условного нефтеразлива.

Организаторы акции – Мини-

стерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации и ФГБУ «Центр развития ВХК» Минприроды России. Участие в акции также приняли природоохранная прокуратура, Администрация Курортного района, ГУП «Пиларн», ГУП «СФ «Минерал», ГКУ «Дирекция особо охраняемых территорий Санкт-Петербурга» и блогер Юлия Михалкова.

## Приоритеты экологического развития России обсудили в Петербурге

Председатель Комитета по природопользованию Денис Беляев выступил с приветственным словом на пленарном заседании XI Международного форума «Экология» «Приоритеты экологического развития России – совершенствование законодательства и реализации национального проекта «Экология». От лица города он пожелал всем участникам успехов и плодотворной работы. Также он рассказал, что в Петербурге накоплен большой опыт решения экологических проблем, развития городской среды, создания особо охраняемых территорий.

«Приоритетные задачи экологической повестки Петербурга соответствуют основным

принципам государственной политики в сфере охраны окружающей среды. Город уделяет большое внимание экологическому просвещению населения, сохранению качества атмосферного воздуха, охране водных объектов, в том числе в рамках национального проекта «Экология», – отметил Денис Беляев.

В ходе работы на форуме председатель Комитета по природопользованию также выступил модератором сессии «Современная система переработки отходов в России: новые технические и технологические подходы». Организатор секции – Федеральный экологический оператор, входящий в структуру госкорпорации «Росатом».

В качестве докладчика

на форуме выступил также первый заместитель председателя комитета Михаил Страхов. Он рассказал об актуальных проблемах сохранения водных объектов Петербурга и водохозяйственных мероприятиях и озвучил предложения по совершенствованию федерального законодательства, необходимые, в том числе для повышения эффективности реализации федеральных проектов национального проекта «Экология».

Из года в год форум становится одной из ведущих общественных площадок, формирующих ориентиры для государственной политики в сфере охраны окружающей среды.

## Петербург представил опыт управления водопользованием на Всероссийском водном конгрессе

Исполняющий обязанности первого заместителя председателя Комитета по природопользованию Михаил Страхов принял участие во Всероссийском водном конгрессе-2020 в Москве.

Всероссийский водный конгресс является уникальным по своему формату и масштабу мероприятием. Оно дает возможность провести конструктивный межведомственный и межотраслевой диалог по вопросам рационального использования и охраны водных ресурсов, в том числе в рамках реализации

национального проекта «Экология», обсудить актуальные для отрасли вызовы, провести дискуссии и выработать предложения по повышению эффективности функционирования водохозяйственного комплекса и конкурентоспособности Российской Федерации на мировом рынке воды.

Стоящие перед отраслью задачи обсуждались в формате круглых столов и пленарных заседаний, в которых приняли участие члены Совета Федерации, депутаты Государственной Думы, руководители и представители федеральных и региональных органов государственной власти, водокана-

*Всероссийский водный конгресс является уникальным по своему формату и масштабу мероприятием.*

лов, научно-исследовательский учреждений и общественных организаций, экспертного сообщества.

Михаил Страхов принял участие в обсуждении ключевых вопросов государственного управления водопользованием, где обратил внимание на необходимость совершенствования федерального водного законодательства с учетом сложившейся правоприменительной практики.

«Переход на наилучшие доступные технологии – логич-

ное развитие системы нормирования в области охраны окружающей среды, которое преследует цели достижения баланса между экономическими и природоохранными интересами. Это не отменяет основной принцип водного законодательства – безусловный приоритет охраны водных объектов перед их использованием», – отметил Михаил Страхов.

Также в рамках дискуссии по вопросу сброса сточных вод на рельеф была представлена информация о существующих

подходах к решению данной проблемы и об установлении запрета такого сброса в Санкт-Петербурге.

Предложения Комитета по природопользованию по совершенствованию федерального законодательства, переданные организаторам Всероссийского водного конгресса-2020, будут учтены в итоговой резолюции, которая будет направлена для организации необходимой работы в уполномоченные федеральные органы государственной власти.

## В двух районах Петербурга ликвидировали источники неприятных запахов

По обращениям граждан на неприятные запахи Комитет по природопользованию в рамках своих полномочий провел мероприятия по выявлению и пресечению деятельности, связанной с загрязнением атмосферного воздуха на территории Выборгского и Калининского районов.

Жители жаловались на сжигание отходов и наличие дымящихся труб на территориях коллективных автостоянок (КАС), которые предназначены для размещения автотранспортных средств.

Установлено, что на территориях КАС частными владель-

цами гаражи оборудовались печным оборудованием, в которых сжигались отработанные масла и отходы разнородной древесины.

По выявленным фактам комитетом возбуждено дело об административном правонарушении в отношении Санкт-Петербургского городского и Ленинградского областного отделения общественной организации «Всероссийское общество автомобилистов».

Необходимо отметить, что руководство регионального отделения с пониманием отнеслось к выявленным нарушениям в части охраны атмосферного

воздуха и провело внутреннюю проверку по всем городским объектам, после чего приняты меры по ликвидации печного оборудования с дымоходами в гаражах.

В Калининском районе только на территориях трех гаражных стоянок было добровольно демонтировано 19 печных труб, в Выборгском районе – шесть источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Региональное Всероссийское общество автомобилистов продолжает проводить комплексную работу во всех районах Петербурга по демонтажу несанкционированных источников выбросов. 

*Установлено, что на территориях КАС частными владельцами гаражи оборудовались печным оборудованием, в которых сжигались отработанные масла и отходы разнородной древесины.*

# 23-25 МАРТА 2021



ufi  
Approved  
Event



## XX МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ЭКОЛОГИЯ БОЛЬШОГО ГОРОДА

### ТРЕКИ ЭКСПОЗИЦИИ



ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УСЛУГИ



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ  
МОНИТОРИНГ



УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ:  
ТЕХНОЛОГИИ. ОБОРУДОВАНИЕ. УСЛУГИ



ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ,  
ПОДГОТОВКА И ОЧИСТКА ВОДЫ



ЗЕЛЁНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ /  
СОЗДАНИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

СПЕЦЭКСПОЗИЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ,  
СПЕЦТЕХНИКА, УСЛУГИ ДЛЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ  
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (ООПТ)»

СПЕЦЭКСПОЗИЦИЯ «ЭКО ТРЕНДЫ» – ВЫСТАВКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ  
ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ, ТЕХНОЛОГИЙ И КОНЦЕПЦИЙ

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА | БИРЖА ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ  
ВЫЕЗДНЫЕ ЭКСКУРСИИ



[ECOLOGY.EXPOFORUM.RU](http://ECOLOGY.EXPOFORUM.RU)

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
**EXPOFORUM**

РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

6+



**Редакция журнала  
поздравляет вас  
с наступающим 2021 годом!**

**С наилучшими пожеланиями  
и любовью к читателям**