
Институт глобального климата и экологии
имени академика Ю.А. Израэля

Институт географии РАН

**II Всероссийская научная конференция
с международным участием
«МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ
И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
ЭКОСИСТЕМЫ И КЛИМАТ
АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ»**

25-27 ноября 2020 г.

Конференция проводится при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(грант РФФИ № 20-05-22035)

Расширенные тезисы докладов

г. Москва

Вторая Всероссийская научная конференция с международным участием «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Экосистемы и климат Арктической зоны» проводится с целью обмена опытом и результатами исследований, выполненных по научным тематикам Росгидромета и РАН, проектам, поддержанным РФФИ, по теме «Фундаментальные проблемы изучения и освоения Российской Арктики: природная и социальная среда» («Арктика»), и другим научным исследованиям, в том числе выполняемым в рамках международного сотрудничества, отраслевых и региональных работ. Тематика конференции охватывает основные направления, связанные с антропогенным воздействием на климатическую систему и окружающую среду Арктики и последствиями изменения климата. Запланировано обсуждение результатов научных исследований в области мониторинга климата арктического региона, климатической изменчивости и современных тенденций изменения климата, оценки последствий изменения климата и загрязнения природной среды для арктических экосистем, прогноза вероятности аномалий, оценки негативной антропогенной нагрузки, связанной с ростом добычи полезных ископаемых и развитием инфраструктуры, экологической реконструкцией акватории северных озер, влияния хозяйственного освоения новых районов Арктической зоны РФ на жизнь и здоровье населения и природные экосистемы, обобщения результатов многолетних стационарных и экспедиционных наблюдений, усовершенствования методов и программ наблюдений, мониторинга потоков парниковых газов и короткоживущих климатически-активных веществ, исследования состояния криосферы региона.

Даты проведения конференции: 25-27 ноября 2020 г.

Место проведения: г. Москва, ул. Глебовская д.20Б, ФГБУ «ИГКЭ»

Организаторы конференции:

Институт глобального климата и экологии им. академика Ю.А. Изraelя
Институт географии РАН

Программный комитет:

Председатель: Романовская А. А. (ИГКЭ)

Заместитель председателя: Соломина О. Н. (ИГ РАН)

Члены программного комитета:

Голицын Г. С. (ИФА РАН), Котляков В. М. (ИГ РАН), Семенов С. М. (ИГКЭ), Макоско А. А. (ИФА РАН), Семенов В. А. (ИФА РАН), Тишков А. А. (ИГ РАН), Пешков Ю. В. (Росгидромет), Блинов В. Г. (Росгидромет), Цатуров Ю. С. (Росгидромет), Алексеев Г. В. (ААНИИ), Кислов А. В. (МГУ)

Организационный комитет:

Председатель: Семенов С. М.

Заместитель председателя: Гинзбург В. А.

Члены организационного комитета:

Черногаева Г. М. (ИГКЭ), Громов С. А. (ИГКЭ), Бардин М. Ю. (ИГКЭ), Нахутин А. И. (ИГКЭ), Кухта А. Е. (ИГ РАН), Зеленова М. С. (ИГКЭ), Прохорова Л. А. (ИГКЭ), Лытов В. М. (ИГКЭ), Попов Н. В. (ИГКЭ), Шушпанов В. С. (ИГКЭ), Сулова С. Б. (ИГ РАН), Кузнецова В. В. (ИГ РАН), Семеняк Н. С. (ИГ РАН), Смирнов В. Д. (ИГКЭ), Седова Н. В. (ИГКЭ), Бавыкина О. В. (ИГКЭ), Батаршина М. В. (ИГКЭ)

Список литературы

- Алексин О.А. 1970. Основы гидрохимии. – Л., Гидрометеиздат, 444 с.
- Каныгина А.В. 1939. Гидробиологическое и гидрохимическое исследование озера Большой и Малый Вудъявр. Кольская научно-исследовательская база АН СССР. – Апатиты, 206 с. (Фонды КНЦ РАН № 105).
- Кашулин Н.А., Сандимиров С.С., Даувальтер В.А., Кудрявцева Л.П., Терентьев П.М., Денисов Д.Б., Валькова С.А. 2010. Аннотированный экологический каталог озер Мурманской области (Восточная часть. Бассейн Баренцева моря). В 2 ч. – Апатиты, Изд-во Кольского научного центра РАН, ч. 1, 249 с., ч. 2, 128 с.
- Моисеенко Т.И., Даувальтер В.А., Луккин А.А., Кудрявцева Л.П., Ильяшук Б.П., Ильяшук Е.А., Сандимиров С.С., Каган Л.Я., Вандыш О.И., Шаров А.Н., Шарова Ю.Н., Королева И.М. 2002. Антропогенные модификации экосистемы озера Имандра. – М., Наука, 487 с.

ТРАДИЦИОННЫЕ И НОВЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Д.В. Магритский ¹⁾, Н.Л. Фролова ¹⁾, С.А. Агафонова ¹⁾, М.Б. Киреева ¹⁾,
Р.С. Чалов ¹⁾, Л.Е. Ефимова ¹⁾, Н.М. Юмина ¹⁾, А.А. Сазонов ¹⁾, Л.С. Баницикова ²⁾

¹⁾МГУ имени М.В. Ломоносова,
Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, ГСП-1, д.1, географический факультет;
magdima@yandex.ru

²⁾ФГБУ «Государственный гидрологический институт»,
Россия, 199004, Санкт-Петербург, 2-я линия В.О., д.23; gi_ggi@mail.ru

Аннотация. Цель исследований – обобщение и количественный анализ данных по опасным гидрологическим явлениям и процессам в Российской Арктике, сведений о связанных с такими явлениями событиях, негативных (для человека, хозяйственной деятельности и природных систем) последствиях и ущербах, об изменении в XX-XXI вв. ситуации с гидрологическими рисками в связи с климатическими изменениями и деградацией вечной мерзлоты, увеличением хозяйственной активности в Арктике, о реализуемых в России и за рубежом мерах по борьбе с такого рода воздействиями, их эффективности.

Ключевые слова. Российская Арктика, гидрологические опасности, климатические изменения, ущербы.

Abstract. The purpose of the research is to generalize and quantitatively analyze information about dangerous hydrological phenomena and processes in the Russian Arctic, about their negative consequences and damages (for humans, economic activities and natural systems), about changes (in the XX-XXI centuries) the situation with hydrological risks due to climate changes and permafrost degradation, increase in economic activity in the Arctic, about measures implemented in Russia and abroad to combat such impacts.

Keywords. Russian Arctic, hydrological hazards, climatic changes, damages.

Крупномасштабные климатические изменения в российской Арктике (АЗРФ) и в примыкающих районах, деградация вечной мерзлоты (ММП) и

прибрежного морского ледяного покрова открывают не только новые возможности по освоению арктической зоны и ее природных ресурсов, но и вместе с расширяющимся природопользованием генерируют новые природно-техногенные опасности, изменяют повторяемость и величину традиционных рисков. В их числе и гидрологические риски. Неприемлемый ущерб и его объективный рост в будущем способны создавать наводнения разного генезиса, маловодья, опасные ледовые явления и русловые процессы, термоэрозия и оврагообразование, ухудшение качества природных вод и др. Они в той или иной мере охватывают главные селитебные участки и районы природопользования в российской Арктике.

Наводнения в АЗРФ развиваются, главным образом, в период половодья (часто сопровождаемого интенсивным ледоходом и образованием мощных заторов льда), существенно реже во время дождевых паводков – это речные наводнения, а также вследствие штормовых нагонов в устьях рек и на морских побережьях – нагонные (морские). Половодье отличает относительный быстрый и высокий подъем уровня воды, и оно сопровождается затоплением поймы, а при экстремальных условиях – населенных пунктов, промышленных объектов и дорог. В устье Сев. Двины с 1900 по 2015 гг. выявлены 71 речных наводнений, в устье Печоры – 34 события (с 1912 по 2015 г.) (Magritsky et al., 2018), в пос.Салемал (устье р.Оби) – почти каждый второй год с 1978 по 1990 гг., в г.Надым (низовья р.Надым) – 48 случаев (1965-2015 гг.) (Агафонова и др., 2019). Всего ~80 арктических населенных пунктов подвержены затоплениям и требуют проведения защитных мероприятий (Российская Арктика..., 2019). Ущерб от наводнений порой непосилен для местных муниципалитетов, учитывая его размеры и невероятную дороговизну стройматериалов, товаров первой необходимости, переброски спасателей и техники. За 1995-2004 гг. прямой ущерб от наводнений для Архангельской обл. и Архангельска составил, по оценкам Северного УГМС, ~6 млн долл., а косвенный – ~4.1-4.5 млн долл. В северных улусах Республики Саха, по (Парфенова, 2017) и NVPress, прямой ущерб может достигать 38 млрд руб. Ряд последствий – размыв скотомогильников, захоронений умерших от оспы и сибирской язвы, хранилищ опасных отходов, разрушение трубопроводов – создают неконтролируемые и пока трудно оцениваемые и разнообразны риски. Климатическое потепление, безусловно, ухудшает ситуацию с наводнениями посредством уже фиксируемых изменений водного и ледового режима рек, деградации ледового комплекса и термокарстовой просадки прибрежной суши. Наглядный пример – современная ситуация в Андрюшкино на р.Алазее.

Маловодья и дефицит пресной воды, как известно, характерны для южных рек (Алексеевский, Фролова, 2011). Однако, в АЗРФ проблемы нехватки воды и низких уровней не менее остры и имеют несвойственные южным территориям особенности и последствия. Когда не обеспечиваются необходимые навигационные уровни и срывается Северный завоз, это может явиться причиной возникновения ЧС. Они довольно часты, например, на реках Якутии, поскольку «окно возможностей» здесь очень узкое: в июне-июле – мощное и опасное половодье, в августе-сентябре – низкая межень, быстро сменяемая устойчивым ледоставом. Подобные ЧС были в 2005 (р. Колыма), 2013 (рр. Лена, Индигирка), 2018 гг. (р. Яна). В 2013 г. сумма дополнительных расходов

на завершение завоза грузовым транспортом составила ~1 млрд. руб. Дефицита пресной воды в АЗРФ нет, но широко распространены локальные ограничения для водопотребителей из-за гидролого-морфологического «отмирания», или просто сезонного обмеления, замерзания или полного промерзания водных объектов; несоответствия качества воды в водисточнике нормативным показателям; по причине затопления, повреждения, разрушения или занесения водозаборных и сбросных сооружений, систем тепло- и водоснабжения, возникающие во время ледохода, больших расходов и уровней воды, а также из-за замерзания воды в трубах (Magritsky et al., 2020). Наиболее распространенный случай (и в настоящее время) – перевод водоснабжения многих населенных пунктов на воду, получаемую из запасенного речного или озерного льда.

К опасным и неблагоприятным ледовым явлениям в АЗРФ относят не только заторы льда и зажоры, но и аномальные (для навигации и функционирования зимников) сроки установления и разрушения ледостава, промерзание рек, наледи, навалы льда. Изменение ледового режима рек может стать причиной значительного сокращения периода эксплуатации ледовых переправ, разрушительных заторных наводнений, нарушения работы водозаборов из-за чрезмерного образования внутриводного льда и шуги и т.д. Например установлено, что сокращение периода ледостава за последние 30 лет составляет от 6 сут. для р. Обь до 10-12 сут. для рр. Онега, Мезень и Варзуга.

Ослабление ММП, слагающих берега и даже сами речные русла на большей части АЗРФ, в том числе в связи с повышением теплового стока, изменение ледового и водного режима рек активизируют опасные русловые переформирования и вызываемые ими обмеление акваторий водозаборов, портов, водных подходов к промышленным предприятиям, нефтебазам, разрушения речных берегов с постройками и т.д. Пример – катастрофическая ситуация с водоснабжением г. Якутска, особенно в 2019 г., в связи с низкими уровнями в реке и занесением примыкающей части русла. Оврагообразование в АЗРФ связано со сбросом отепленных вод с территории предприятий и в населенных пунктах; с автотранспорта и нарушением грунтово-почвенного покрытия, а также с зафиксированным таянием ММП. Наиболее оврагоопасны – район Большеземельской тундры, п-ова Ямал (в 1990-х гг. на Бованьковском месторождении), Гыданский и Таймыр, приустьевые участки крупных рек. Еще одну малоизученную опасность представляет исчезновение, естественный прорыв и спуск термокарстовых озер.

Ухудшение качества воды в водных объектах АЗРФ обусловлено не только поступлением огромного объема химических веществ антропогенного происхождения, в том числе по причине аварий (недавняя катастрофа в Норильске), но и изменением роли естественных источников поступления взвешенного материала и растворенных веществ, ранее находящегося на поверхности водосборов или законсервированного в ММП.

Изучение, оценка и картирование гидрологических опасностей и подверженных их влиянию районов в Российской Арктике, их традиционный и дистанционный мониторинг, оценка ущербов, научное обоснование мероприятий по их предотвращению и др. – сравнительное новое направление в отечественной и международной гидрологии, но очень актуальное и, по сути, «жиз-

ненно важное». На геофаке МГУ его развивают давно, и получен большой объем как первичных данных, так и уникальных результатов их всестороннего анализа.

Исследования выполнены по грантам РФФИ 18-05-60021 и 18-05-60219.

Список литературы

Алексеевский Н.И., Фролова Н.Л. 2011. Безопасность водопользования в условиях маловодий. – Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление, т. 6, с. 6-17.

Агафонова С.А., Магрицкий Д.В., Романенко Ф.А., Баншикова Л.С. 2019. Наводнения на реках и побережьях Арктической зоны России – Научные проблемы оздоровления российских рек и пути их решения. – Москва, с. 86-91.

Парфенова О.Т. 2017. Экономическая оценка и возмещение ущерба от наводнений на северных реках Республики Саха (Якутия). – Якутск, 168 с.

Российская Арктика. Пространство, время, ресурсы. Атлас 2019. – М., Феория, 796 с.

Magritsky D., Lebedeva S., Skripnik E. 2018. Hydrological hazards at mouths of the Northern Dvina and the Pechora rivers, Russian Federation – Nat. Hazards, vol. 88(1), pp. 149-170.

Magritsky D.V., Frolova N.L., Pakhomova O.M. 2020. Potential hydrological restrictions on water use in the basins of rivers flowing into Russian Arctic seas – Geography, environment, sustainability, vol. 2, pp. 25-34.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В РЕЧНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ *

О.С. Решетняк^{1),2)} Л.С. Косменко¹⁾, А.О. Даниленко¹⁾

¹⁾ ФГБУ «Гидрохимический институт» Росгидромета,
Россия, 344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 198; o.reshetnyak@gidrohim.com

²⁾ Институт наук о Земле Южного федерального университета,
Россия, 344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 40; o.reshetnyak@srfed.ru

Аннотация. На основе обобщения и статистического анализа многолетней гидробиологической информации представлены данные об уровне экологического регресса в экосистемах устьевых участков рек европейской части арктической зоны России (пр. Кола, Териберка, Патсо-Йоки, Лотта, Вирма, Печенга, Ура и Колос-Йоки). При возрастании антропогенного воздействия происходит усиление процессов экологического регресса и, соответственно, повышается экологический риск. В целом исследуемые участки арктических рек характеризуются низким и средним уровнем риска в современных условиях антропогенного воздействия и изменения климата.

Ключевые слова. Гидробиоценозы, арктические реки, экологический регресс, экологический риск, изменение климата.

Abstract. A generalization and statistical analysis of long-term hydrobiological information is carried out. Data are presented on the ecological devolution level in the ecosystems of rivers in the European part of the Arctic zone of Russia (the Kola,