

Природные риски: анализ, оценка, картографирование.
Материалы Международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения С.М.Мягкова. Москва, 22—23 мая 2013 г. — М.: Издательство Московского университета, 2013. — 234 с.

ISBN 978-5-211-06557-4

В сборник включены материалы Международной научной конференции, посвященной 80-летию профессора С.М.Мягкова. Профессор С.М.Мягков — географ, геоморфолог и гляциолог, педагог, основатель университетской школы географии природного риска. Посвятил свою научную деятельность изучению снежных лавин, покровного оледенения Антарктиды, географии природных опасностей и риска, этнокультурным основам устойчивого развития и управление социально-экологическим риском. Результатом деятельности С.М.Мягкова стали многочисленные научные труды и монографии, подготовлена плеяда учеников.

Сборник рассчитан на специалистов в областях изучения гляциальных объектов, опасных природных процессов, оценки и управления природными и техноприродными рисками.

*Издание осуществлено при финансовой поддержке проекта
«Ведущий ученый» договор № 11.Г.34.31.0007 от 30 ноября 2010 г.
Доп. соглашение №2 от 15 февраля 2013 г.*

Тексты публикуются в авторской редакции

ISBN 978-5-211-06557-4

© Коллектив авторов, 2013
© МГУ имени М.В. Ломоносова,
географический факультет, 2013
© Издательство Московского университета, 2013

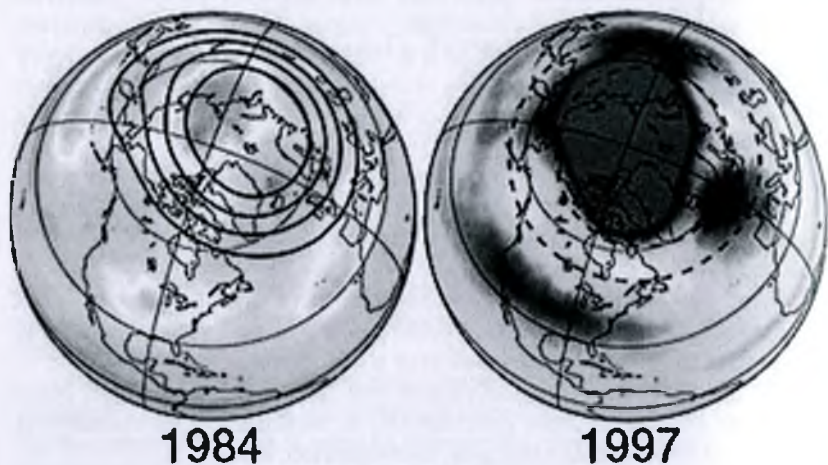


Рис. Изменение озонового слоя над Арктикой.

Чем провинилась Европа

Вообще-то «дырки» в озоновом слое возникают только над Арктикой и Антарктидой. Это связано с тем, что на полюсах образуются кислотные облака, которые при таянии выбрасывают в атмосферу соединения, разрушающие озоновый слой. Получается, что озоновые дыры возникают не от активности солнца, как принято считать, а от повседневной деятельности всех жителей планеты, в том числе и нас с вами. Потом «кислотные бреши» смещаются, причем чаще всего в Сибирь. И только в данном случае дыра сместилась к Европе. Главное последствие того, что атмосфера «прохудилась» - повсеместные изменения климата. Никто пока не знает, какие именно, хорошие или плохие. Ведь если для нас потепление - это хорошо, то для Африки оно губительно [5].

Для конкретного изучения озоновой дыры, необходимо участие всех стран. Утешает и то, что некоторые шаги уже предприняты. К примеру, Венская конвенция по охране озонового слоя 1985 года, которую заключили 28 предприятий, производящих фреон, а также протокол Монреальской конференции от 1987 года, который подписали более 50 держав. Этот протокол регламентировал уменьшение производства вредных веществ к 1993 году на 20%, а к

1998 г. - на целых 50% и после - полную их замену на безопасные соединения.

На сегодняшний день шесть станций, расположенных в Киеве, Борисполе, Богуслави, Одессе, Львове и Карадазькому, естественном заповеднике в Крыму, проводят мониторинг концентрации озона и следят за состоянием озонового слоя. Все говорит о росте озонового дефицита, что может привести к значительному ухудшению экологических условий, особенно в весенне-летние периоды [1, 5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров А.М. и др. Охрана окружающей среды. Санкт-Петербург, Гидрометеониздат 1991.
2. Горелов А.А. Экология. Курс лекций. - М.: Издательство Центр, 1998
3. Мазура И.И. Экология. -М.: Высшая школа, 1999
4. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. -М.: Высшая школа, 1986
5. <http://www.prinas.org/node/235> (10.04.2013)

ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Фролова Н.Л., Терский П.Н., Агафонова С.А.

*МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет,
кафедра гидрологии суши
E-mail: frolova_nl@mail.ru, pavel_tersky@mail.ru,
sv_andreevna@mail.ru*

В Российской Федерации значительная часть населения проживает вблизи водных объектов, поэтому для безопасности населения и хозяйства значительную роль играет защита от опасных и неблагоприятных гидрологических явлений (ОГЯ). Риск ОГЯ для населения определяется природной опасностью и социально-экономической уязвимостью территорий, на которых эти проявления возможны. Расчет этого риска – сложная задача, требующая надежных данных об экономической оценке ущерба, обусловленного опасным явлением. Поэтому комплексную оценку опасности целесообразно выполнять

на основе косвенных показателей, характеризующих вероятность возникновения опасного процесса и степень уязвимости территории. Смысл этой процедуры состоит в создании тематических картографических обобщений, характеризующих пространственное изменение количественных показателей опасных природных процессов на конкретной территории. Они отражают условия и факторы ОГЯ, вероятность их возникновения, характеристики уязвимости населения, социальных и производственных объектов, оценки возможного среднего ущерба от их реализации [1–2].

Для оценки риска наводнений, например, необходимо выбрать гидрологические показатели, характеризующие площадь, продолжительность и глубину затопления при прохождении максимального стока, вероятность этих событий и степень воздействия на население и хозяйство (рис. 1). При этом важно использовать достаточно универсальные природные факторы, характеризующие опасность наводнений. Одновременно определяется комплекс социально-экономических показателей, учитывающих материальные ресурсы освоенной территории и величину потенциального ущерба в случае ее



Рис. 1. Показатели для оценки опасности наводнений

затопления в период максимального стока. Эти факторы и показатели усредняются по субъектам РФ, что позволяет их ранжировать по уровню опасности. Учет влияния всех факторов опасности наводнений приводит к получению суммарного индекса опасности этого природно-социального явления [2]. Эффективность районирования территории страны по этому показателю подтверждают статистические данные [4]. Для получения обобщающих комплексных оценок опасности наводнений (рис. 1) эффективен непараметрический метод многомерного анализа «PATTERN», широко используемый в экономико-географических исследованиях [2]. Он основан на нормировании факторов опасных процессов по их наибольшим значениям и на определении весовых коэффициентов, учитывающих вклад каждого отдельного фактора в природную и социально-экономическую уязвимость территории.

При отсутствии необходимых количественных данных и эмпирических связей весовые коэффициенты, учитывающие социально-экономическую уязвимость, определяются на основе метода экспертных оценок. Для расчета индекса, характеризующего интегральный риск наводнений, показатели суммарной природной и социально-экономической уязвимости учитываются в соотношении 1:4 (экспертные оценки) (рис. 2). Косвенной проверкой достоверности полученного районирования является зависимость величины предотвращенного ущерба по субъектам РФ от соответствующего интегрального индекса опасности наводнений (коэффициент корреляции 0,68). Правильность оценки опасности наводнений зависит от эффективности имеющихся расчетных и прогнозных методик. Для их разработки требуется выявить пространственно-временные закономерности формирования максимальных уровней воды, определяющих гидроэкологическую безопасность населения, хозяйства и биocenозов речных долин.

Для этого требуется создание бассейновых методик оценки опасности затопления местности на основе учета гидрологических и местных факторов этого явления. Они определяют максимальную глубину и площадь затопления поймы, изменчивость размаха колебаний уровня воды, повторяемость процесса выхода воды на пойму.

Увеличивающиеся потребности в воде объясняют возрастающую уязвимость населения и хозяйства к маловодьям и засухам. Признак опасности *маловодья* зависит от вида водопользования. Он оценивается по необходимости ограничения водопотребления, привлечения дополнительных источников воды, величине предельно допустимого безвозвратного изъятия поверхностных вод [3].

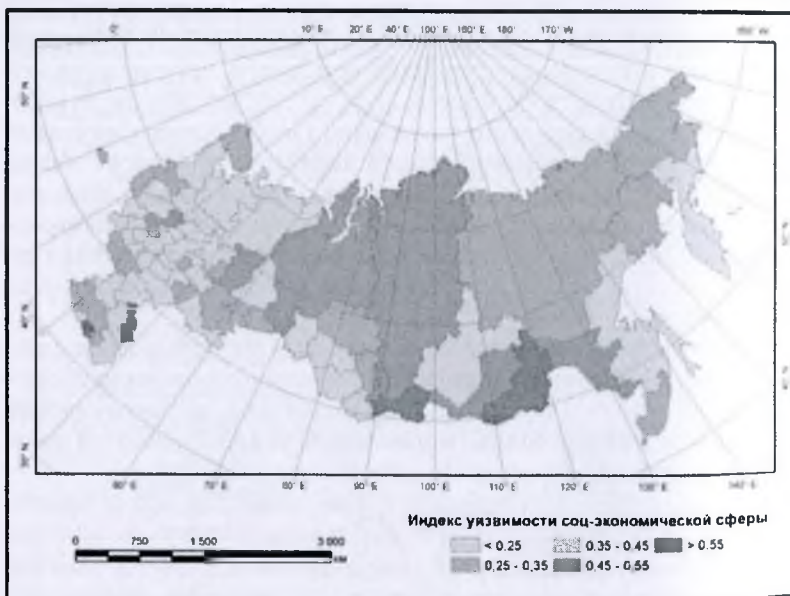
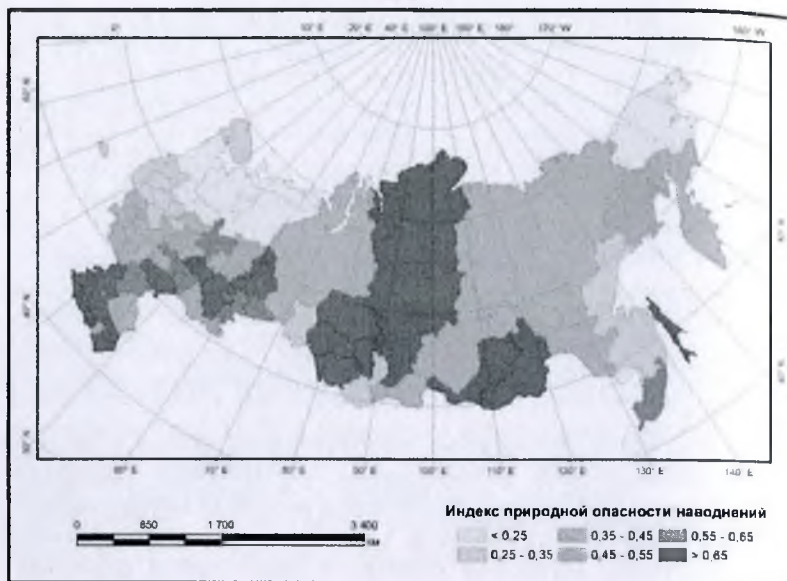


Рис. 2. Карты-схемы индекса природной опасности наводнений (а) и индекса социально-экономической уязвимости (б)

В климатических условиях России безопасность населения и хозяйства нередко лимитирована *опасными ледовыми явлениями* [1]. Ограничения природо- и водопользования под их воздействием связаны с повышением уровней воды и затоплением освоенной территории при заторах и зажорах; нарушением условий эксплуатации различных объектов; механическим воздействием льда на социальные и производственные объекты, суда. Оценки потенциальной опасности ледовых явлений основываются на учете продолжительности осенне-зимних и весенних ледовых явлений, когда возникают максимальные затруднения при организации работ на реках [1]. Их продолжительность равна разности между продолжительностью периода с ледовыми явлениями и периода ледостава. В пределах ЕТР она может достигать до 50 дней и более. Еще один показатель опасности ледовых явлений – повторяемость формирования максимального годового уровня воды в период с ледовыми явлениями. На севере страны эта величина составляет 50% и более, на юге – 5–10%. Максимальные годовые уровни воды не всегда приводят к затоплению освоенных территорий. Их потенциальная угроза возрастает, если они наблюдаются в период весенних ледовых явлений.

Обобщение имеющихся материалов показало, что ущербы от затопления освоенных территорий в период с ледовыми явлениями больше по сравнению с наводнениями в период открытого русла. Они возрастают при увеличении толщины льда перед вскрытием реки и повторяемости выхода воды на пойму – факторов, которые определяют возможные ледовые нагрузки на сооружения в пределах поймы и закономерно изменяются в пределах ЕТР. Влияние ледовых заторов на потенциальный ущерб от затопления освоенной местности зависит от вероятности затопления поймы в период образования затора и глубины затопления поймы при максимальном заторном уровне воды 1% обеспеченности.

Совместное возможное негативное влияние уровенного и ледового режима на безопасность населения, социальных и производственных объектов по субъектам РФ показано на рис. 3. Каждый комплекс характеристик оценен по 10-бальной шкале с учетом весов, определенных экспертами. Оценка безопасности водопользования на севере ЕТР, выполненная с учетом повторяемости и масштабов проявления опасных ледовых явлений, степени уязвимости территории к возможному экологическому и социально-экономическому ущербу, показала, что величина ущерба зависит и от комплекса социально-экономических факторов [1]. Она обусловлена численностью населения, находящегося в зоне проявления опасных гидрологических про-

цессов, и, соответственно, числом крупных населенных пунктов, наличием социальных и производственных объектов на берегах рек, их назначением, статусом и т. п. Общий уровень социально-экономической и экологической уязвимости территорий пропорционален сумме экспертных баллов, соответствующих вкладу каждого из природных факторов изменения безопасности населения и хозяйства.

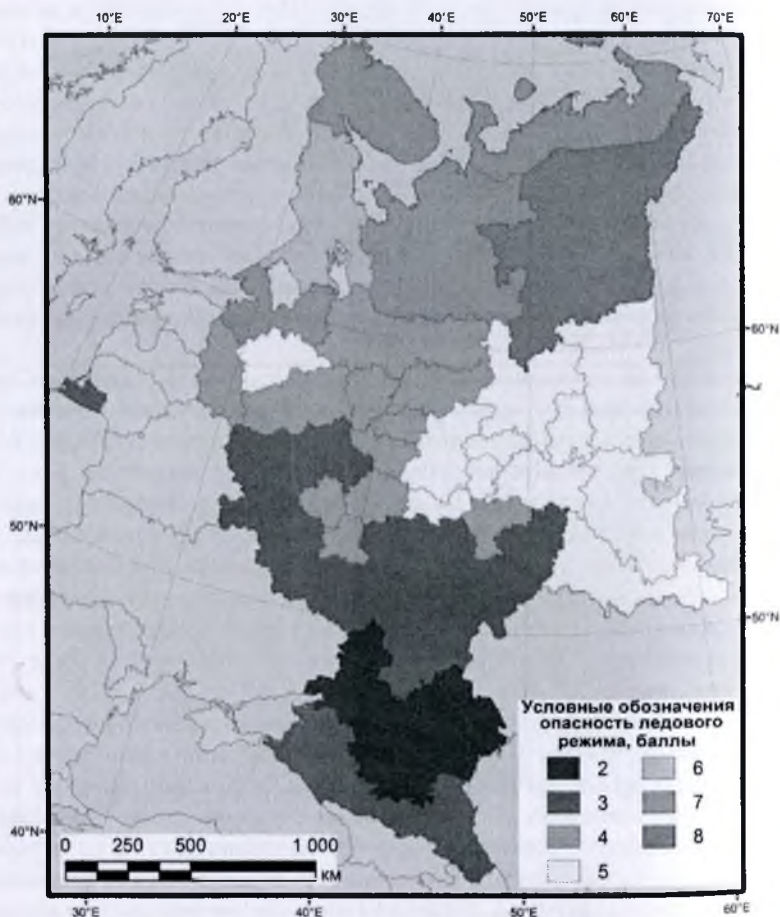


Рис. 3. Районирование территории ЕТР по степени опасности ледовых явлений

На севере ЕТР в 1961–1990 гг. в основном была характерна высоко-

кая степень опасности ледовых явлений. Наибольший вклад в ледовую опасность вносили зажоры и заторы высокой повторяемости. В последние десятилетия (1991–2006 гг.) степень опасности ледовых явлений возросла для всех рек региона. Лишь в бассейне Северной Двины (без крупных притоков) она осталась неизменной. Возрастающие степени ледовой опасности произошло в результате увеличения продолжительности периода замерзания, увеличения зажорности и более низких уровней воды при появлении льда. Опасность зажорных и заторных максимумов весенних уровней не изменилась (исключение составляют бассейны Пинеги и Мезени, где возросла вероятность заторов).

Разработанные подходы к оценке риска опасных гидрологических явлений, сравнения регионов страны, речных бассейнов и их районов по составу и характеристикам опасных гидрологических явлений могут быть использованы для планирования современного и будущего водопользования.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-05-00113), гранта Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских ВУЗах (проект № 11.G. 34.31.0007), ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах».

ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонова С.А., Фролова Н.Л. Влияние ледового режима рек севера Европейской территории России на гидроэкологическую безопасность в условиях изменения климата // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2009. № 4. С.55–61.
2. Гладкевич Г.И., Терский П.Н., Фролова Н.Л. Оценка опасности наводнений на территории Российской Федерации // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление». 2012. № 2. С. 29–45.
3. Джамалов Р.Г., Фролова Н.Л., Кричевец Г.Н., Сафронова Т.И., Киреева М.Б., Игонина М.И. Формирование современных ресурсов поверхностных и подземных вод Европейской части России // Водные ресурсы. Том 39. № 6. 2012. С. 571–589.
4. Семенов В. А., Коршунов А. А. Районирование территории России по опасности высоких наводнений в связи с изменениями климата и улучшение информационного обеспечения о наводнениях // ЭКВАТЭК 2008: Управление водно-ресурсными системами в экстремальных условиях. М., 2008. С.142–145.