

Р.Я.Миньковская

Морской гидрофизический институт РАН, г.Севастополь

ОПАСНЫЕ И ОСОБО ОПАСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В МОРСКИХ УСТЬЯХ РЕК ЧЁРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ

Выполнен критический анализ нормативных документов, классификаций, перечней и терминологии по опасным явлениям в морях, реках и водохранилищах. Предложена классификация и каталог гидрометеорологических, гидрохимических и экологических опасных явлений в морских устьях рек Чёрного и Азовского морей (в пределах России и Украины) по степени опасности, что значительно упрощает их анализ и сохраняет преемственность с традиционным делением неблагоприятных явлений на опасные (ОЯ), особо опасные (ООЯ) и катастрофические (КЯ). Рассмотрены преобладающие ОЯ и ООЯ в устьях рек Азово-Черноморского бассейна.

Ключевые слова: *опасные, особо опасные явления, морские устья рек*

doi: 10.22449/2413-5577-2018-3-64-76

Наиболее уязвимыми для негативных природных воздействий, последствий нерационального природопользования и аварий являются морские устья рек (МУР), так как их ландшафт, включающий часть моря, устьевой участок реки, пресноводные и соловатоводные объекты, не только привлекателен для хозяйственной деятельности, но и наиболее изменчив под совместным влиянием факторов среды. Именно в устьевых регионах расположены крупные порты, города, побережья активно застраиваются, развито рыболовство, рекреация, увеличивается плотность населения. Опасность стихийных бедствий и техногенных катастроф здесь неизбежно возрастает, так как желание селиться на морском побережье будет всегда, а береговая зона – ограничена и подвержена опасным экзогенным процессам. В связи с этим возникает необходимость систематизации, мониторинга и прогнозирования характерных для устьевых регионов опасных явлений. Поэтому целью работы явилась систематизация ОЯ и ООЯ в МУР Азово-Черноморского бассейна на основе анализа данных сетевых наблюдений, критериев опасности, действующих перечней и терминологии, нормативных документов, рекомендаций и литературных источников.

Ввиду сложности и многофакторности ОЯ и ООЯ, их взаимосвязанности и взаимообусловленности, комплексного воздействия на природную среду МУР, хозяйственные объекты и человека, критериальные оценки их опасности не получили должного развития [1, 2]. Изученность опасных явлений и процессов в бассейне Чёрного и Азовского морей недостаточна. Отсутствуют данные наблюдений ОЯ и ООЯ в устьях рек Турции, Румынии и Болгарии. Данные по устьям рек Грузии и Абхазии имеются только до 1991 г. Поэтому в настоящей работе статистические обобщения выполнялись для МУР России и Украины за период 1961 – 2012 гг. по неэквиди-

стантным рядам наблюдений, и полученные результаты следует относить к приближённым, так как предполагалось, что неизученные устья рек бассейна подвержены аналогичным опасным процессам и явлениям.

Основными источниками информации были материалы Государственного водного кадастра СССР, Украины и России, годовые технические отчёты об особо опасных гидрометеорологических явлениях на акватории Чёрного и Азовского морей, метеорологические ежемесячники и обзоры, действовавшие нормативные документы, положения, руководства, перечни, специальные каталоги [3 – 22] и литературные источники [1, 2, 23 – 25]. И хотя они использовались в практике устьевых исследований, многие их положения и определения устарели, имели разнотечения, неточности, не совсем верно классифицировали негативные явления по степени опасности и не соответствовали сути явлений, наблюдавшихся в МУР. Специального каталога или перечня для устьев не разрабатывалось, включая работу [23].

Термин «стихийные гидрометеорологические явления» (СГЯ) был принят в 1986 г. в официальных документах директивных и страхующих органов при оценке воздействия гидрологических условий на производственную деятельность [4, 7, 14]. Однако, понятие СГЯ, используемое в оперативных подразделениях Гидрометеослужбы Украины (а до 2002 г. и России [11]), как категория ОЯ, не совсем отражала суть. Если метеорологические явления ещё можно считать стихийными (вызванными действием природных сил, практически не подчиняющихся влиянию человека), то стихийные гидрологические явления в антропогенно-изменённых МУР подвержены воздействию хозяйственной деятельности человека, особенно при зарегулировании стока рек, спрямлении, углублении, одамбовании русел, перепланировке и застройке естественно-затапливаемых пойм. Стихийное явление (а любое природное явление – стихийное) может не вызвать ущерба, т.е. не быть опасным для природы и человека. В 1994 г. к указанным ОЯ, ООЯ, СГЯ в специальных ведомственных документах Гидрометеослужбы Украины [7] были добавлены понятия: «резкие изменения погоды» (РЗП) и «сочетание опасных явлений» (для описания комплексных явлений). В России [8, 15, 16, 20] с 1995 г. стали применять термины: «опасное гидрологическое явление» (ОГЯ), с 2002 г. – «опасное гидрометеорологическое явление» (ОЯ) и «неблагоприятное гидрометеорологическое явление» (НГЯ), с 2008, 2009 гг. – «опасное метеорологическое явление» (ОМЯ), «природная чрезвычайная ситуация» (ПЧС), «опасное природное явление» (ОЯ), «комплекс неблагоприятных явлений» (КНЯ) и «комплекс метеорологических явлений» (КМЯ). Причём, например, в ГОСТе 22.0.03-95 [8, С.5] ОГЯ трактовалось, как результат негативного воздействия «природных или гидродинамических факторов или их сочетаний», полагая, очевидно, что природные факторы не могут быть гидродинамическими. В литературных источниках понятия, приведенные в нормативных документах [3, 4, 8, 11, 14 – 16, 20], усложнялись, их спектр расширялся, вводились новые термины и их трактовки. Например, в [25] обсуждается связь понятий «экстремальная гидрологическая ситуация» (ЭГС) и «чрезвычайная гидрологическая ситуация» (ЧГС) и предлагается считать ЧГС частным случаем ЭГС, что, в принципе, верно. Частным случаем ЭГС следует считать ОЯ и ООЯ, поскольку не все

экстремальные ситуации бывают опасными, но все опасные явления обычно экстремальные. В этой же работе представлены основные направления классификации ЭГС, вполне применимые для МУР, хотя эти географические объекты, где ЭГС наиболее часто отмечаются, вообще не рассматривались авторами. Кроме того, к основным видам ЭГС [25, С.5-7] отнесены изменения тепловых и гидрохимических характеристик водной среды, что не корректно, так как они не являются гидрологическими. В работе [23], посвящённой опасным гидрологическим явлениям и процессам в устьях рек, даётся понятие «опасных гидрологических процессов» (ОГП), их разновидности – НГП («неблагоприятные гидрологические процессы»), где их трактовки аналогичны определениям ОГЯ и ОЯ, приведенным ранее в нормативном документе [8]. При этом критикуются определения ОГЯ, ОГМЯ («опасное гидрометеорологическое явление»), ЭГЯ («экстремальное гидрологическое явление») и другие, взятые из разных источников. В то же время, критикуя и усложняя ранее сложившийся понятийно-терминологический аппарат, автор работы [23, С.42] в перечень опасных гидрологических процессов (явлений) в устьях рек включает метеорологические (например, обледенение, которое, исключая «брызговое обледенение», относится к опасным метеорологическим явлениям), геологические (эвстатической природы), геоморфологические (динамика берегов), гидрохимические (загрязнение воды), гидрогеологические (подтопление территорий) и пр. явления и процессы, которые либо являются последствиями воздействия устьевых водных объектов на контактирующие среды, либо не имеют прямого отношения к устьевым гидрологическим процессам. Поэтому правильней было бы говорить о взаимосвязи гидрометеорологических, гидрохимических и геоморфологических процессов, не относя их все к гидрологическим, как это сделано в [23].

Для характеристики степени загрязнённости поверхностных вод суши в СССР [4], России [21] и Украине [7] применяли термины «высокое загрязнение» (ВЗ) и «экстремально высокое загрязнение» (ЭВЗ) природной среды. Однако эти термины не являются точными и исчерпывающими, так как критериями оценки ЭВЗ предлагалось считать превышение концентрации веществ в воде над ПДК [10, 21]. В таком случае оценивалось не загрязнение среды (процесс поступления загрязняющих веществ (ЗВ) в водные объекты [26]), а загрязнённость воды, т.е. последствия процесса загрязнения водного объекта, выразившееся в ухудшении качества воды. Поэтому автором было сделано редактирование терминов для обозначения опасных гидрохимических явлений [26]. Более точно степень загрязнённости воды может быть охарактеризована с использованием ранее предложенных критериев оценки [4, 6, 7, 9]. Но к результатам значительного загрязнения водной среды целесообразно относить экстремальную загрязнённость воды (ЭЗВ), подразумевая под ней последствия кратковременного негативного воздействия антропогенных и природных факторов на водный объект, увеличивающих концентрацию ЗВ в воде.

Такое многообразие терминов, понятий и их трактовок (иногда противоречивых или неточных) затрудняло анализ опасных явлений в МУР и их систематизацию. Поэтому в настоящей работе предложено вернуться к базовым понятиям ОЯ («опасное явление»), ООЯ («особо опасное явление») и

КЯ («катастрофическое явление»), характеризующим степень опасности негативных явлений различного генезиса для природы и человека.

На основании анализа работ [1 – 25], «Сводного перечня опасных и стихийных явлений по Азово-Черноморскому бассейну» (2008 г.), а также отчётов и справок об ОЯ и ООЯ в Азово-Черноморском бассейне, хранящихся в Гидрометфонде Севастопольского отделения ГОИН, впервые разработан каталог ОЯ и ООЯ, характерных для МУР Чёрного и Азовского морей (табл.1). Поскольку высокая степень развития ООЯ приводит к катастрофам, но из-за редкости такого события и недостаточной изученности катастрофических явлений неизвестна количественная характеристика, при которой ООЯ переходит в КЯ, в каталоге приводятся только критерии ОЯ и ООЯ.

Обсуждение результатов. В спектре опасных явлений преобладали гидрометеорологические, гидрохимические и комплексные, поэтому их систематизация выполнялась в указанных рамках в соответствии с принятыми критериями (табл.1). Исследование причин указанных явлений позволило разделить их на 7 групп: 1) метеорологические; 2) гидрологические; 3) комплексные; 4) гидрохимические; 5) техногенные; 6) экологические, 7) сложного и неустановленного генезиса. Опасные явления зачастую взаимосвязаны и взаимообусловлены, их комплексность отмечалась рядом авторов [24, 25]. Так, метеорологические опасные явления являлись причиной гидрологических, а те, в свою очередь, вызывали изменения качества воды, что приводило к ухудшению экологического состояния устьевых экосистем. Комплексные явления были обусловлены различными причинами, например, сочетанием паводка, ледохода и нагона, или нагона, проникновения солёной воды и волнения. Кроме того, каждая группа явлений систематизирована не только по генезису и степени опасности, но и по воздействию на среду устьев рек. Гидрологические явления подразделены на вызывающие: 1) изменение уровня воды (подпор, наводнение, обмеление – затруднения при судоходстве, водоснабжении); 2) нагрузку на дно и берега (размыв, намыв, перераспределение стока воды и наносов между рукавами, навалы льда на берега, ледоход – разрушение гидротехнических сооружений, затруднения судоходства); 3) ухудшение качества воды (осолонение, проникновение галоклина, возникновение слоя скачка – проблемы водоснабжения, рыбного хозяйства).

Для более чёткой классификации неблагоприятных явлений в МУР предложено подразделять их по степени опасности на критические (ОЯ), кризисные (ООЯ) и катастрофические (КЯ), как и в Методике [6], но отбросив первые две градации (удовлетворительная и напряжённая). При этом использовалась терминология в редакции [26]: 1) опасное гидрологическое явление (ОГЯ), метеорологическое (ОМЯ), гидрохимическое (ОГХЯ) или экологическое (ОЭЯ) – это явление, которое при отсутствии защитных мер может нанести ущерб природе, хозяйству или человеку; 2) особо опасное гидрологическое явление (ООГЯ), метеорологическое (ООМЯ), гидрохимическое (ООГХЯ) или экологическое (ООЭЯ) – это опасное явление, достигшее такой стадии развития, на которой среде, хозяйству или человеку наносится определённый ущерб; 3) катастрофическое гидрологическое явление (КГЯ), метеорологическое (КМЯ), гидрохимическое (КГХЯ) или экологическое (КЭЯ) – это особо опасное явление, влекущее существенный материальный ущерб и

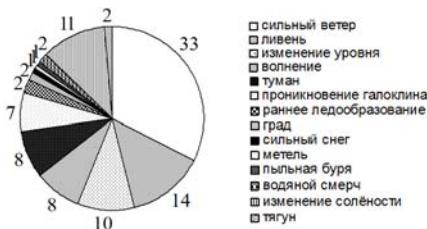


Рис. 1. Повторяемость (%) опасных и особо опасных гидрометеорологических явлений в морских устьях рек Азово-Черноморского бассейна.

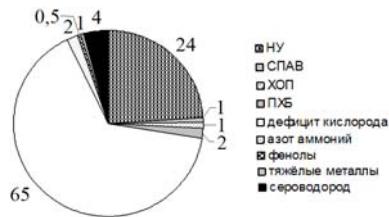


Рис. 2. Повторяемость (%) опасных и особо опасных гидрохимических явлений в морских устьях рек Азово-Черноморского бассейна.

человеческие жертвы. Класс опасности указанных явлений определялся традиционно по достижению или превышению отдельными их характеристиками определённых количественных границ – критериев опасности, установленных в соответствии с [3, 4, 7, 8, 11, 15, 20], а также «Сводным перечнем опасных и стихийных явлений по Азово-Черноморскому бассейну» (2008 г.).

В представленном в табл.1 каталоге ОЯ и ООЯ указаны наиболее типичные из них, даны критерии их опасности и приведен перечень возможных негативных последствий при развитии этих явлений для окружающей природной среды, хозяйства и человека. При комплексном воздействии гидрофизических, гидрохимических и гидробиологических факторов не всегда удавалось типизировать развившееся опасное явление. В этих случаях с помощью их каталога (табл.1) и терминов, предложенных автором в [26], можно классифицировать ОЯ, независимо от его генезиса и типа, по отклонению характеристик состояния природной среды морского устья от установленных критериев опасности, что принято в практике мониторинга ОЯ и ООЯ на сети Росгидромета.

В устьях рек наибольшее распространение имели гидрометеорологические явления и загрязнение воды. Чаще всего наблюдался сильный ветер и дождь, резкие изменения уровня воды и её солёности (рис.1). Из негативных гидрохимических явлений преобладал дефицит растворённого кислорода и нефтяное загрязнение (рис.2).

Заключение. Анализ наблюдений за опасными и особо опасными явлениями показал, что в морских устьях рек Азово-Черноморского бассейна преобладают шторма, ливни, наводнения, загрязнение воды. Эти явления и ущербы от них усугубляются застройкой естественно-затапливаемых территорий и негативными экзогенными процессами.

Предложенный каталог ОЯ и ООЯ имеет практическое значение, так как с его помощью можно классифицировать явление, независимо от его генезиса и типа, по отклонению характеристик состояния природной среды морского устья реки от установленных критериев опасности.

Усложнение терминологии при анализе ОЯ и ООЯ, характерное для настоящего времени, ведёт к путанице и нарушению преемственности, поэтому предлагается вернуться к базовым (но отредактированным) понятиям об ОЯ, ООЯ и КЯ, достаточно точно отражающим весь спектр опасности природно-антропогенных явлений.

В связи с повышенным риском природных и антропогенных катастроф в

Таблица 1. Каталог опасных (ОЯ) и особо опасных явлений (ООЯ) в морских устьях рек Чёрного и Азовского морей.

явление	критерий опасности явления		перечень негативных последствий при ОЯ и ООЯ
	опасное (ОЯ)	особо опасное (ООЯ)	
сильный ветер, ураган, шквал, смерч, торнадо	скорость ветра 15 – 24 м/с, шквал (резкое усиление ветра до 20 м/с в течение нескольких минут, но не менее 1 мин)	скорость ветра ≥ 25 м/с, ураган (≥ 33 м/с), шквал (резкое усиление ветра до 25 м/с, продолжительностью ≥ 1 мин), смерч	сгонно-нагонные явления, пыльные бури, разрушения, повреждения линий электропередач, связи, штормовое волнение
пыльная буря, метель	при средней скорости ветра 10 м/с и более и метеорологической дальности видимости не более 500 м	продолжительностью 12 ч и более, при скорости ветра 15 м/с и более и метеорологической дальности видимости не более 500 м	повреждение поверхности почвы и посевов, увеличение мутности воды и заносимости каналов, ухудшение видимости, прекращение движения транспорта
ливень, сильный дождь	слой осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч	слой осадков 30 – 50 мм и более за 12 ч и менее	смыв загрязняющих веществ, повышение селеопасности, оползни, паводок
сильный туман, мгла	видимость 500 м и менее, продолжительностью 3 ч и более	видимость 100 м и менее, продолжительностью 12 ч и более	затруднения судоходства и движения транспорта
сильная жара	среднесуточная температура воздуха 35 – 40 °C в течение 5 дней и более	среднесуточная температура воздуха более 40 °C	повышение минерализации, температуры воды, ухудшение её качества, низкая межень
сильный мороз	среднесуточная температура воздуха минус 15 – 25 °C в течение 5 дней и более	среднесуточная температура воздуха ниже минус 25 – 30 °C	мощный ледяной покров, заморы рыбы, перемерзание водных объектов, вымерзание плодовых культур
гроза	начало явления	наземные молнии	повреждение объектов, травматизм и гибель людей, пожары, аварии
крупный град	диаметр градин 6 – 19 мм	диаметр градин 20 мм и более	повреждение сельскохозяйственных культур
гололёд	слой льда 6 мм и более	слой льда 20 мм и более	препятствие для транспорта, травматизм
сильный снег	слой осадков 7 – 19 мм за 12 ч и менее	слой осадков ≥ 20 мм за 12 ч и менее	препятствие для транспорта, наружных работ
выбросы ОХВ в атмосферу	разовая концентрация ЗВ 10 – 49 ПДК, необычный запах	разовая концентрация ЗВ более 50 ПДК	загрязнение природной среды, угроза животным и человеку

Продолжение таблицы 1.

явление	критерий опасности явления		перечень негативных последствий при ОЯ и ООЯ
	опасное (ОЯ)	особо опасное (ООЯ)	
пожаро-опасность	более 4000 °C (по формуле Нестерова)	более 5000 °C (по формуле Нестерова)	возгорание сухостоя, лесной пожар
водяной смерч	неустойчивая стратификация атмосферы, образование вихревой воронки	смерч более 10 м в поперечнике, перемещающийся в сторону суши	разрушение сооружений, объектов, судов, населений, транспорта, гибель людей
заливание суши в половодье, при паводке, нагоне, заторе, зажоре и пр.	отметки уровня, равные или превышающие отметки ОГЯ согласно действующему перечню или при достижении им значения 10 %-ой обеспеченности	отметки уровня, равные или превышающие отметки ООГЯ согласно действующему перечню или при достижении им значения менее 10 %-ой обеспеченности	затопление и подтопление естественно-затапливаемых территорий (из-за подпора) населённых пунктов, сооружений, посевов, дорог, различных объектов, заболачивание
наводнение	затопление долины, дельты, большие среднего многолетнего значения, или ранее незатапливаемой местности	затопление долины УУР, дельты или побережья более чем на 0,5 м выше средней многолетней отметки затопления	заболачивание, подтопление, разрушение строений и сооружений, гибель животных и людей, посевов, размыв берегов
спад уровня при сгоне, межени, большом водозаборе	отметки уровня \leq отметок ОГЯ по действующему перечню или достигли отметки 90 %-ой обеспеченности	отметки уровня \leq отметок ООГЯ по действующему перечню или достигли отметки более 90 %-ой обеспеченности	обмеление русел, каналов, осушение прибрежной зоны, затруднения при водозаборе и судоходстве, гибель гидробионтов
прекращение стока, пересыхание	расход устьевого водотока равен нулю	понижение отметок уровня воды до значений ООГЯ в течение 10 дней и более	обмеление, заболачивание, деградация экосистемы, пересыхание водного объекта
аварийный сброс из водохранилищ	рост уровня воды \geq 10 см за \leq 1 ч, резкое увеличение скорости течения, мутности, изменение свойств воды	отметки уровня \geq отметки ООГЯ согласно действующему перечню, скорость течения более 1,5 – 2,5 м/с	затопление, размыв и смык территорий, населённых пунктов, разрушение сооружений, объектов, изменение качества воды

Продолжение таблицы 1.

явление	критерий опасности явления		перечень негативных последствий при ОЯ и ООЯ
	опасное (ОЯ)	особо опасное (ООЯ)	
резкое изменение скорости течения в водных объектах	скорость течения больше размывающей или меньше заиляющей скорости, отмечающаяся в течение ≥ 1 сут	скорость течения больше размывающей или меньше заиляющей скорости течения в 2 раза и более	размыв или заиление водотоков, перераспределение стока, обратимые или необратимые русловые и нерусловые деформации
сильное течение в водном объекте	скорость течения у берегов более 1 м/с, в глубоководной части 2 м/с и более	скорость течения у берегов более 1,5 м/с, в глубоководной части более 2,5 м/с	дрейф судов, льда, валунов и пр., размыв, нагрузки на сооружения, их разрушение
сильное волнение, накаты, прибой, взбросы	высота волны 1,5 м и более	высота волны 3 м и более	препятствие для судоходства, рыболовства, нагрузки на сооружения и берега, их разрушение
тягун	умеренный тягун при высоте волны ≥ 21 см	сильный тягун при высоте волны ≥ 31 см, горизонтальное перемещение судов ≥ 1 м	обрывание швартовых, прекращение портовых работ, дрейф судов и их повреждение
циунахи	начало явления	высота волны 2 м и более	затопление, повреждение судов и объектов
резкие колебания температуры воды	изменение температуры воды на 3 – 5 °C в течение 6 ч и менее	изменение температуры воды более, чем на 5 °C в течение 6 ч и менее	ухудшение качества воды, условий обитания гидробионтов, заморы
сильный прогрев водоёмов	температура воды выше абсолютного максимума, установленного по ряду наблюдений ≥ 25 лет	температура воды выше абсолютного максимума, установленного по ряду наблюдений ≥ 25 лет, в течение ≥ 1 сут	ухудшение качества воды, нарушение биологических циклов, гибель организмов и растительности (заморные явления)
осолонение водных объектов	повышение солёности пресноводного объекта на 5 ‰ в течение 1 сут и более	повышение солёности пресноводного объекта до 6 ‰ и более	гибель пресноводных организмов и растительности
опреснение водных объектов	понижение солёности солоноводного объекта на 6 ‰ в течение 1 сут и более	понижение солёности солоноводного объекта до 5 ‰ и менее	гибель солоноводных гидробионтов и растительности

↗ Продолжение таблицы 1.

явление	критерий опасности явления		перечень негативных последствий при ОЯ и ООЯ
	опасное (ОЯ)	особо опасное (ООЯ)	
проникновение клина солёной воды	распространение галоклина, солёностью 1 ‰ и более, к водозаборам	распространение галоклина, 3 – 5 ‰ и более, в пресноводные водные объекты	проблемы водоснабжения, орошения, засоление почв, гибель пресноводных гидробионтов, образование шуги
скакой плотности, солёности, температуры воды	градиенты: плотности 0,07 кг/м ³ , солёности – 5 ‰ на м, температуры – 10 °С/м	сохранение значительных градиентов плотности, солёности и температуры в течение 5 дней и более	замедленный вертикальный обмен, гипоксия, появление сероводорода, заморные явления
обледенение судов, сооружений и объектов на берегу	скорость обледенения менее 0,7 см/ч	скорость обледенения 0,7 см/ч и более	уменьшение остойчивости судов, опрокидывание, обледенение платформ и других объектов и сооружений
раннее ледообразование	дата появления льда не позднее самой ранней даты, установленной из ряда наблюдений за 20 и более зим	дата образования неподвижного льда повторяемостью 1 раз в 10 лет и реже	препятствие для судоходства, сокращение сроков безледового плавания
позднее вскрытие и очищение от льда	даты вскрытия и очищения от льда позже самых поздних дат, установленных из ряда за 20 и более зим	даты последнего вскрытия и очищения от льда повторяемостью ≤ 1 раз в 10 лет	задержка сроков начала навигации, препятствия для судоходства и рыболовства
густой ледоход, дрейф ледяных полей и сплошённого льда	густота ледохода ≥ 0,5 при скорости течения ≥ 0,5 м/с и толщине льда ≥ 20 см; дрейф ледяных полей, площадью ≥ 500 м, со скоростью ≥ 0,3 м/с; дрейф льда, сплошённостью ≥ 7 баллов, скорости течения ≥ 0,5 м/с и толщине льдин ≥ 20 см	густота ледохода ≥ 0,7 при скорости течения ≥ 0,8 м/с и толщине льдин ≥ 30 см; дрейф льда сплошённостью ≥ 9 баллов при скорости течения ≥ 0,8 м/с и толщине льдин ≥ 30 см; дрейф ледяных полей, площадью ≥ 500 м, со скоростью ≥ 5 м/с	препятствия для навигации и ледокольных работ, повреждение и разрушение объектов, судов, опасность образования заторов, экизация берегов, кос, дна ледяными образованиями
сжатие и торопление льда	сжатие 2 балла; торопление 4 балла	сжатие 3 балла; торопление 5 баллов	затруднение ледокольных работ, стеснение русел, опасность заторообразования

Продолжение таблицы 1.

явление	критерий опасности явления		перечень негативных последствий при ОЯ и ООЯ
	опасное (ОЯ)	особо опасное (ООЯ)	
напор льдов, навалы льда на берега	каждый случай напора и навалов льда	напор и навалы льда, толщиною 30 см и более	повреждение и разрушение портовых и др. сооружений на берегу, разрушение берегов
значительная толщина льда	толщина льда 80 см и более	толщина льда 100 см и более	прекращение судоходства, стеснение русла, перемерзание, заморы рыбы
заторы и зажоры, ледяные барьеры и подсоловы, торосы	начало образования	развитие явления в течение 1 сут и более, подъём уровня воды до отметки 10 %-ой обеспеченности и менее	стеснение русла, подъём уровня воды, затопление территорий, опасный ледоход, повреждение объектов, ледовая экзарация
ухудшение органолептических свойств воды	появление несвойственного ранее запаха воды интенсивностью ≤ 4 баллов	появление несвойственного ранее запаха воды интенсивностью ≥ 4 баллов	ухудшение качества воды, угроза гидробионтам, животным и человеку
высокое загрязнение воды, ЭВЗ	концентрация ЗВ 10 – 50 ПДК; ХОП 1 – 3 ПДК; БПК 10 – 40 мг/дм ³ , содержание растворённого кислорода 3 – 2 мг/дм ³	концентрация ЗВ > 50 ПДК; ХОП > 3 ПДК; БПК > 40 мг/дм ³ , содержание растворённого кислорода < 2 мг/дм ³	угроза деградации экосистемы, здоровью животных и людей
радиоактивное загрязнение	мощность экспозиционной дозы на уровне 1 м от поверхности ≥ 20 мкР/ч	мощность экспозиционной дозы на уровне 1 м от поверхности ≥ 100 мкР/ч	угроза радиоактивного поражения человека
замусоривание водного объекта	появление мусора в воде и на берегах	покрытие мусором 30 % видимого водного объекта	загрязнение водного объекта, нарушение газового обмена
разливы нефтепродуктов и масел	появление пятен, плёнок и разлив нефти менее 0,1 т	покрытие акватории (при обзоре до 6 км ²) на ≥ 30 %, разлив нефти $\geq 0,1$ т	появление плёнок, пятен, нарушение газообмена, гибель фауны и флоры
ЭУКВ	4-й класс качества воды по УКИЗВ – «очень грязная», ИЗВ более 6	5-й класс качества воды по УКИЗВ – «экстремально грязная», ИЗВ более 10	ухудшение качества воды, гибель гидробионтов, деградация экосистемы

47 | Окончание таблицы 1.

явление	критерий опасности явления		перечень негативных последствий при ОЯ и ООЯ
	опасное (ОЯ)	особо опасное (ООЯ)	
«цветение воды»	биомасса $10,1 - 50,0 \text{ мг/дм}^3$, доля водорослей $< 50\%$ видимой акватории	биомасса $\square 50,0 \text{ мг/дм}^3$, доля сине-зелёных водорослей $\geq 50\%$ видимой акватории	нарушение биохимических и биологических процессов, экологическое бедствие
замор	начало явления, дефицит кислорода	площадь замора $\geq 30\%$ акватории	гибель гидробионтов, ЭУКВ
подтопление территории	повышение уровня грунтовых вод до $0,5 \text{ м}$ от поверхности и выше	выход грунтовых вод на поверхность земли	подтопление зданий, сооружений, насаждений, засоление почв, заболачивание
заливение водных объектов	увеличение отметок дна, превышающее естественное обмеление в 2 раза	увеличение отметок дна, превышающее естественное обмеление в 3 раза и более	нарушение режима стока, зарастание, заболачивание, ухудшение качества воды
засоление воды	минерализация более 10 г/л	минерализация более 100 г/л	ухудшение качества воды, засоление почв
сель	разгрузка водяного смерча на сушу, ливневые осадки	интенсивность осадков $> 2 \text{ мм/мин}$ в течение 30 мин и более	повреждение дорог, объектов, нарушение режима стока рек, изменение рельефа
землетрясение	при превышении оценки вероятности 0,5, землетрясение < 4 баллов	землетрясение 4 балла и более	изменение рельефа, разрушение населённых пунктов, жертвы
оползни, обвалы, осьпи, карст, просадка грунта и др.	коэффициент поражённости более 5 % территории, скорость развития процесса более 2 % в год	коэффициент поражённости более 30 % территории, скорость развития процесса более 5 % в год	изменение рельефа, разрушение сооружений, жертвы
дампинг грунта	дампинг в пределах морского устья реки, КДА менее $n \cdot 10^3$; СПЗ 101 – 300	дампинг в пределах морского устья реки, КДА равное $n \cdot 10^4$ и более; СПЗ более 300	гибель донных биотопов, ухудшение качества воды, обмеление, зарастание
аварийный сброс сточных вод	сумма ЗВ 1 – 2 КО 3 – 5 ПДК, 3 – 4 КО 10 – 50 ПДК, БИ 2	сумма ЗВ 1 – 2 КО более 5 ПДК, 3 – 4 КО более 50 ПДК, БИ ≤ 1	острое токсическое действие на гидробионты, их гибель
истощение водных ресурсов	объём безвозвратных изъятий более 20 % от нормы стока	объём безвозвратных изъятий более 40 % от нормы стока	маловодье, нарушение экосистемного равновесия, деградация экосистемы

П р и м е ч а н и я : КДА – коэффициент донной аккумуляции по [18]; п – частное от деления концентрации в донных отложениях на концентрацию в воде [18]; УКИЗВ – удельный комбинаторный индекс загрязнённости воды по [12]; КО – класс опасности; СПЗ – суммарный показатель загрязнённости и БИ – биотический индекс *F.S. Woodowiiss* по [17]; ОХВ – опасные химические вещества; ЭВЗ – экстремально высокое загрязнение воды; ЭУКВ – экстремальное ухудшение качества воды.

морских устьях рек необходимо запретить застройку естественно-затапливаемых и оползневых территорий устьев (которая не прекращается), а также законодательно расширить границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос. Для этого потребуется ужесточение контроля за соблюдением природоохранного законодательства и внесение морских устьев рек в качестве объекта водных отношений в Водные кодексы и законодательные базы причерноморских государств.

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме 0827-2018-004 (шифр «Прибрежные исследования»).

С П И С О К Л И Т Е Р А Т У РЫ

1. *Доценко С.Ф., Иванов В.А.* Природные катастрофы Азово-Черноморского региона.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2010.– 174 с.
2. *Шнюков Е.Ф., Митин Л.И., Цемко В.П.* Катастрофы в Черном море.– Киев: Манускрипт, 1994.– 296 с.
3. *Положение о сборе сведений и порядке предупреждений об особо опасных гидрометеорологических явлениях.*– М.: Гидрометеоиздат, 1972.– 20 с.
4. *Положение о порядке составления и передачи предупреждений о возникновении стихийных (особо опасных) гидрометеорологических и гелиогеофизических явлений и экстремально высоком загрязнении природной среды.*– Л.: Гидрометеоиздат, 1986.– 32 с.
5. *Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям.*– М.: Госкомгидромет СССР, 1988.– 8 с.
6. *Методика «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия».*– М., 1992.– 60 с. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90799/
7. *Положення про порядок складання та передачі попереджень і донесень про виникнення стихійних явищ, різних змін погоди, поєднання небезпечних явищ та випадків екстремально високого забруднення природного середовища.*– Київ, 1994.– 33с.
8. *ГОСТ 22.0.03-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.*– Введ. 1995-05-25.– М.: Госстандарт России. ИПК Изд-во стандартов, 1995.– 16 с.
9. *Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями, діюча з 1 січня 1999 р.*– Київ: СІМВОЛ-Т, 1998.– 28 с.
10. *СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.*– М.: Минздрав России, 2000.– 24 с.
11. *РД 52.04.563-2002. Критерии опасных гидрометеорологических явлений и порядок подачи штормового сообщения.*– СПб.: Гидрометеоиздат, 2002.– 33 с.
12. *РД 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязнённости поверхностных вод по гидрохимическим показателям.*– СПб.: Гидрометеоиздат, 2003.– 55 с.
13. Указания по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов

- для отнесения аварийного разлива к чрезвычайным ситуациям (приказ Мин. природн. ресурсов РФ от 3 марта 2003 г. № 156). <http://base.garant.ru/12130812/>
14. *Настанова по службі прогнозів та попереджень про небезпечні і стихійні явища погоди.* – Київ: Державна гідрометеорологічна служба, 2003.– 31 с.
 15. *РД 52.88.699-2008. Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных природных явлений.* – М.: Росгидромет, 2008.– 30 с.
 16. *РД 52.27.724-2009. Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения.* – Обнинск: ИГ-СОЦИН, 2009.– 66 с.
 17. *Р 54.24.756-2011. Критерии оценки опасности токсического загрязнения поверхностных вод суши при чрезвычайных ситуациях (в случаях загрязнения).* – Ростов н/Д: Росгидромет, ФГБУ ГХИ, 2011.– 43 с.
 18. *Р 52.24.763-2012. Оценка состояния пресноводных экосистем по комплексу химико-биологических показателей.* – Ростов н/Д: Росгидромет, ФГБУ ГХИ, 2012.– 26 с.
 19. *Р 52.24.776-2012. Оценка антропогенной нагрузки и риска воздействия на устьевые области рек с учётом их региональных особенностей.* – Ростов н/Д: Росгидромет, ФГБУ ГХИ, 2012.– 10 с.
 20. *РД 52.04.563-2013. Инструкция по подготовке и передаче штормовых сообщений наблюдательными подразделениями.* – СПб.: Росгидромет, 2013.– 52 с.
 21. *РД 52.24.309-2016 Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши* <http://docs.cntd.ru/document/495872993>
 22. *Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.* – М., 2017.– 153 с. <https://minjust.consultant.ru/documents/22231?items=1&page=2>
 23. *Магрицкий Д.В. Опасные гидрологические явления и процессы в устьях рек: вопросы терминологии и классификации // Наука. Техника. Технологии.* – 2016.– № 2.– С.35-61.
 24. *Осипов В.И., Кутепов В.М., Зверев В.П. и др. Опасные экзогенные процессы.* – М.: ГЕОС, 1999.– 271 с.
 25. *Экстремальные гидрологические ситуации / Отв. ред. Н.И.Коронкевич, Е.А.Баранова, И.С.Зайцева.* – М.: Медиа-Пресс, 2010.– 464 с.
 26. *Миньковская Р.Я. Термины и определения океанографии морских устьев рек.* – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009.– 28 с.

Материал поступил в редакцию 15.08.2018 г.

R.Ya.Min'kovskaya

DANGEROUS AND PARTICULARLY DANGEROUS EVENTS IN THE SEA RIVER MOUTHS OF THE BLACK AND AZOV SEAS

The normative documents, classifications, lists and terminology on dangerous phenomena in the seas, rivers and reservoirs was critical analysed. Classification of weather, hydro-chemical and ecological hazards in the sea mouths of the rivers of the Black and Azov Seas (within Russia and Ukraine) is proposed according to the degree of danger, which greatly simplifies their analysis and preserves continuity with the traditional division of adverse events into dangerous (D), particularly dangerous (PD) and catastrophic (C). The prevailing D and PD events are considered in the river mouths of the Azov and Black Sea basin.

KEYWORDS: dangerous, extremely dangerous phenomena, sea mouths of rivers