

ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТОВ ЮГА РОССИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АБРАЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ*

Аннотация. В статье рассмотрена деградация прибрежных земель водных объектов Юга России, которая происходит вследствие абразионно-оползневых процессов, приводящих к деформациям и разрушениям прибрежных территорий. Негативные последствия от их воздействия заключаются в необратимом изъятии из сельскохозяйственного землепользования прибрежных территорий с находящимися на них сельскохозяйственными и лесными угодьями.

Ключевые слова: абразия, разрушение берегов, негативные последствия, ущерб.

V. Razumov, A. Glushko

RIVERSIDE TERRITORIES OF SOUTH-RUSSIAN SUBJECTS: THE LAND'S DEGRADATION AS A RESULT OF ABRASION PROCESSES

Abstract. In this article the degradation of riverside lands of water objects in the South of Russia as a result of landslide processes is considered. The riverside lands' degradation leads to their deformation and destruction. The negative consequences from their influence are in a irreversible withdrawal of riverside lands with agricultural and forest tracts from agricultural land tenure.

Key words: abrasion, bank's destruction, negative consequences, damage.

Опасные природные процессы вызывают отрицательные последствия в береговой зоне водных объектов и приводят к огромным материальным потерям. Наиболее часто встречающимися последствиями от опасных природных процессов на побережьях водных объектов юга Европейской части России являются: отступления коренного берега за счет абразионно-оползневой деятельности; затопление и подтопление прилегающих к устьям рек территорий; размывы берега волнами и течениями [3].

Разрушение берегов водных объектов представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных денудационно-аккумулятивных гидролого-геологических процессов (абразионных, оползневых, карстово-суффозионных, перемещения и отложения наносов и т.д.), обусловленных воздействием водных масс на берега и приводящих к деформациям и разрушениям прибрежных территорий [2].

Опасность разрушения берегов заключается, главным образом, в необратимом изъятии из сельскохозяйственного землепользования прибрежных территорий со всеми находящимися на них сельскохозяйственными, лесными угодьями. Основной мерой опасности процесса разрушения берегов является его разрушительная сила, которую достаточно полно характеризует интенсивность процесса, выражаемая величиной линейных, площадных или объемных разрушений за единицу времени с учетом общей пораженности берега размывом. Наиболее наглядным показателем интенсивности разрушения берегов водных объектов является линейная скорость отступления береговой линии. Для морских побережий России средняя скорость отступления берегов оценивается в 1,2 м в год. Для крупных водохранилищ эта величина варьирует от примерно 5 м/год в активной стадии процесса разрушения берегов до 1,5 м/год в стадии замедляющегося разрушения [18]. Превышение этих скоростей на тех или иных участках побережий свидетельствует о воз-

* © Разумов В.В., Глушко А.Я.

возникновения опасных ситуаций, обусловленных процессами разрушения. Наиболее высокие категории опасности, как правило, соответствуют процессам разрушения берегов в результате совместного воздействия волновой абразии и оползневой деятельности.

На территории России процессы разрушения берегов распространены очень широко, что во многом обусловлено огромной протяженностью береговой линии морей и водохранилищ. Примерно 41% берегов морей и 36% берегов водохранилищ в настоящее время активно разрушаются. Всего в России в зоне опасных берегообразовательных процессов, нередко создающих катастрофические ситуации, находятся сотни мелких поселений [19].

Протяженность береговой линии водохранилищ России составляет порядка 76 тыс. км, из которых 42 тыс. км – абразионноопасные [22]. Большие размеры водных пространств позволяют образовываться высоким (до 3-4 м) ветровым волнам, которые и ведут свою разрушительную работу. Наиболее быстро этот процесс развивается в первые три года после создания водохранилищ. На некоторых из них скорость отступления берегов в этот период достигает 60-100 м в год [18]. Общие потери земель в стране только в результате разрушения берегов водохранилищ составляют порядка 40 тыс. га, в том числе 35 тыс. га – в результате абразии берегов и 4 тыс. га – вследствие оползней [4].

На юге Европейской части России опасность разрушения берегов существует во всех субъектах РФ, имеющих морские побережья и крупные водохранилища на своей территории. Наибольшая протяженность морских берегов, подвергающихся разрушению, отмечается в Краснодарском крае, а по интенсивности разрушения выделяются отдельные участки дагестанского побережья Каспия. Особенно активные процессы разрушения берегов водохранилищ отмечаются в Волгоградской, Ростовской областях и Краснодарском крае [6].

Создание многочисленных водохранилищ на территории Южного и Северо-Кавказского федеральных округов вызвало интенсивную переработку их берегов. Наиболее опасными по переработке берегов водохранилищ относительно других субъектов являются Волгоградская область и Краснодарский край, где водохранилища занимают значительную площадь. Максимальная пораженность береговыми процессами характерна для Волгоградского водохранилища, где длина абразивных берегов составляет 1014 км (71,5% от общей протяженности), а потери земель – 5615 га [5]. Стоимость берегозащиты при этом составляет 10-20% от стоимости основных сооружений гидроузлов [16]. Процессы переработки берегов развиваются по всему периметру водохранилища и зависят в наибольшей степени от геологического строения берега, энергии волнения, уровня режима и повторяемости волн высотой свыше 0,5 м. Суммарная величина отступления берега достигает во многих населенных пунктах 60-95 м (местами 200-220 м), что причиняет немалый ущерб сельскохозяйственным угодьям, различным хозяйственным объектам и населенным пунктам [21]. В настоящее время скорость переработки берегов, которая в первые годы его существования на многих участках превышала 10 м в год, существенно снизилась. Так, на левом берегу Волгоградского водохранилища она составляет 3-5 м/год. Для большинства правобережных участков водохранилища скорость отступления абразионного уступа не превышает 0,1-0,5 м/год [14]. Во многих населенных пунктах, в связи с отсутствием достаточных федеральных средств на строительство берегоукрепительных сооружений, берегозащиту нередко осуществляют с помощью подручных материалов.

Разрушение берегов Краснодарского, Шапсугского, Варнавинского, Октябрьского водохранилищ происходит преимущественно под действием волн, вызываемых сильными ветрами. Наибольшему разрушению подвергаются высокие открытые берега, на которые воздействуют волны западного и юго-западного направлений. На Краснодарс-

ком водохранилище процессам переработки берегов подвержено до 80% линии берега. Наиболее интенсивно происходит переработка правого крутого берега, составившая за 1975-1998 гг. на верхнем участке 28 м, среднем – 33 м и нижнем – 40 м [11]. Переформирование правого берега происходит по абразионно-обвальному типу с образованием волноприбойных ниш и карнизов. Переформирование левого низкого берега происходит в основном в волноприбойной зоне, и там, где этот берег крутой и высокий, его отступление составило 10 м за 5 лет [2].

Протяженность абразионных берегов Цимлянского водохранилища, расположенного на территории Волгоградской и Ростовской областей, составляет 165 км. На северном побережье Цимлянского водохранилища переработке берегов подвержено 31% всей береговой линии. Преобладающее распространение получили абразионно-обвальные берега. Отмечается сильная (2-5 м/год) и средняя (1-2 м/год) активность проявления переработки берегов. Среднегодовая скорость переработки берега составляет 1,15 м/год [14]. На южном берегу пораженность берегов процессами переработки достигает 40%. Среднегодовая скорость переработки южного берега составляет 2,87 м/год. Наибольшая переработка берегов наблюдается в приплотинной части. Интенсивности разрушения способствует развитие лессовых пород, где разрушение происходит не только за счет размыва, но и размокания [3]. Особенно увеличиваются темпы переработки берегов при высоком положении уровня воды в водохранилище. Крайняя нестабильность уровней Цимлянского водохранилища – одна из основных причин активности береговой абразии [18].

На побережье Манычских водохранилищ значительное распространение получили разновысокие абразионные берега, протяженность которых составляет 84,6% от всей береговой линии. Активной абразии подвержены участки шириной 60-100 м, находящиеся в разрывах тростника. Среднегодовая скорость размыва северного побережья составляет 1,16 м/год, южного – 0,46 м/год [16].

Закономерности распространения и активность проявления абразии берегов водных объектов связаны с особенностями основных факторов, определяющих процесс: геологических (тектоники, стратиграфии, литологии); геоморфологических (рельефа, его морфологии); гидрологических (штормов, уровней моря) и т.д.

На юге Европейской части России процессам абразии подвержены побережья Каспийского, Черного и Азовского морей. Для побережья Азовского моря абразия является наиболее характерным современным природным процессом. 70% общей протяженности берегов Азовского моря подвержены размыву [20]. Так, в Краснодарском крае за период с 1960 по 1970 гг. в Ейском районе в результате абразии было потеряно 12,8 га. Общие потери земель сельскохозяйственного назначения Щербиновского, Ейского и Приморско-Ахтарского районов с 1971 по 1993 гг. за счет абразионных процессов составили от 260 до 280 га. При этом наибольшие потери отмечены в Ейском районе (183 га). Потери гумусового слоя за этот же период оцениваются величиной от 2,6 до 2,8 млн. куб. м [3]. Основной ущерб от воздействия наносится землям сельскохозяйственного назначения и лесозащитным полосам.

Наибольшее разрушающее воздействие на береговую линию Азовского моря оказывают стгонно-нагонные колебания, связанные со штормовой деятельностью. По данным [20], во время штормов на Азовском море с экстремальными нагонами (1961, 1965-1966, 1969-1970, 1980, 1992 гг.) скорость отступления берега достигала от 6 до 7, на некоторых участках – от 10 до 12 и даже от 15 до 16 м/год. Во время шторма 28-29 октября 1969 г. потери береговой полосы в Приморско-Ахтарске составили 4 га. Интенсивными штормами уничтожаются естественные и искусственные пляжи, что снижает рекреационный потенциал побережий. Сильному размыву подвержены и аккумулятивные формы в виде кос и пересыпей. Так, средняя скорость волнового разрушения Ясенской косы за пос-

леднее десятилетие составила 5-6 м в год и имеет тенденцию к увеличению. С 1946 г. морской край косы отступил в корневой части на 420 м, что грозит распадом этой аккумулятивной формы на отдельные острова и засолением Бейсугского лимана [13]. Такого рода изменения уже испытали в прошлом веке косы Ейская, Долгая и Тузла.

Обрывистые берега Таганрогского залива на территории Ростовской области в результате нагонных и волновых воздействий активно разрушаются. За последние сто лет на отдельных участках берег отступил на 200-300 м, уменьшая площадь сельскохозяйственных угодий с ценными черноземными почвами, мощностью 1,0-1,2 м [7].

Вдоль северного побережья Таганрогского залива, на протяжении 47% береговой линии, развиты абразионные процессы, связанные с деятельностью моря. Абразии подвержены территории от ж/д. ст. Приморка до границы с Украиной, причем в зоне воздействия находятся земли южных окраин населенных пунктов, протянувшихся сплошной полосой от г. Таганрога до устья Миусского лимана. Средняя скорость абразии составляет 0,18 м/год, а среднеголетняя скорость – 0,61 м/год [2].

Южное побережье Таганрогского залива подвержено абразии на протяжении 33 км, или 55% протяженности берега. Средняя скорость размыва – 0,25 м/год при среднеголетней скорости 0,61 м/год [6].

Значительную часть восточного побережья (Ейский полуостров) занимает обширная дельта Кубани, где преобладают низменные берега. На севере и юге, в пределах Ейского и Таманского полуостровов, появляются высокие береговые обрывы. Активные процессы абразии охватывают более 65% этой части побережья Азовского моря [10]. При этом преобладают незначительно и умеренно опасные типы абразии, на которые приходится соответственно 30 и 29% побережья. В пределах Ейского полуострова абразии подвержено 58% (70 км) береговой линии. Темпы развития абразионных процессов с морской стороны составляют от 0,3 до 3,6 м/год, при среднеголетних показателях 0,8 м/год. В береговой зоне Ейского полуострова в результате воздействия абразионно-обвальных процессов только за 2005-2007 гг. размыто 40,6 га земель с/х назначения с выходящими к береговому уступу лесозащитными полосами [14].

Наиболее интенсивны процессы абразии в районе Приморско-Ахтарска (до 6,0 м/год), что характеризует этот участок побережья как самый динамичный на Азовском море, где происходит быстрое разрушение суглинистых берегов [8; 9]. Потери сельскохозяйственных земель в этом районе оцениваются в 15,5 га в год [12].

На абразионных участках предпринимаются попытки возведения берегозащитных конструкций (у гг. Ейска, Приморско-Ахтарска, в районе ст. Должанская и п. Порт-Ильич). Состояние берегозащитных сооружений зачастую крайне неудовлетворительно, а проблема берегозащиты аварийных участков является одной из самых острых. Существующие берегозащитные сооружения в большинстве своем находятся в аварийном состоянии и морально устарели. По данным [7], общая протяженность защищенной береговой полосы Таганрогского залива на сегодняшний день составляет около 17 км, а остро нуждается в берегозащите еще около 60 км. Протяженность аварийных участков, требующих первоочередных берегозащитных мероприятий, составляет 47,2 км на северном побережье залива (Неклиновский район) и 11,8 км – на южном (Азовский район).

Керченско-Таманский берег отличается несколько меньшей интенсивностью процесса абразии. Это объясняется тем, что в береговых обрывах нередко выходят миоценовые и плиоценовые известняки, мергели, песчаники, более устойчивые к воздействию волн. На этом участке преобладают абразионно-обвальные и абразионно-оползневые берега высотой до 20-30 м (у мыса Пекла – 70 м). Общая протяженность размываемого берега достигает 30 км и более, скорость абразии – 0,5-0,7 м/год [13; 20].

Негативное развитие абразионных процессов на побережье Азовского моря ус-

губляется относительным повышением уровня моря, которое составило за последние 60 лет с некоторым приближением 20-25 см [14]. Прогнозируемый подъем уровня моря приведет к еще большему усилению темпов абразии коренного берега и активизации обвально-оползневых процессов, а также интенсивному размыву пляжей и аккумулятивных форм. Под угрозой затопления окажутся плавни и обширные низменные территории от Темрюка до Приморско-Ахтарска. Уже в настоящее время требуется защитить около 40 км береговой линии восточной части Азовского моря. Это высокий клиф в Ейском районе, участок низового размыва у пос. Ильич (1,5 км), берег в границах населенных пунктов от корневой части Глафириновской косы до Молчановки (8-10 км), между косами Долгой и Камышеватской (9 км), в районе Шиловки и Ясенской переправы (17 км). В срочном спасении от деградации и распада на острова нуждается Ясенская коса и др. [20].

Задачи берегозащиты и берегоукрепления являются ключевыми для сохранения и устойчивого развития береговой полосы и прибрежных акваторий Азовского моря. Однако защита азовских берегов – весьма сложная и дорогостоящая проблема. Это объясняется широким распространением абразии и отсутствием местных источников материала, пригодного для искусственного пляжеобразования или строительства волногасящих сооружений. Для защиты азовских берегов следует применять комбинированные способы, когда пляж строится под прикрытием различных типов волногасящих и наносодерживающих сооружений. Ими могут быть каменно-набросные буны и прерывистые волноломы. Вне зон рекреации допускается создание волногасящих дамб из наброски природного камня. Для защиты прибрежных городов и поселков, ценных земельных участков, объектов промышленности, сельского хозяйства и важных коммуникаций могут применяться дамбы обвалования. Альтернативным способом защиты берегов является создание гравийно-галечных пляжей. Это позволяет в несколько раз уменьшить объем отсыпок и сделать защиту берега экономически выгодным мероприятием. Примеры успешной защиты абразионных берегов Азовского моря свободными гравийно-галечными пляжами имеются в районе Ейска, Приморско-Ахтарска и др. [12].

Береговая зона Черного моря, в пределах Южного федерального округа (Краснодарский край – от Керченского пролива до р. Псоу), обладает богатейшими природными ресурсами и поэтому является объектом интенсивной хозяйственной деятельности. В прибрежной полосе проживает значительная часть населения, размещены важные коммуникации федерального и международного значения, ведется крупное промышленное и гражданское строительство [17]. Непосредственно к морю выходят урбанизированные территории и сельхозугодья. В береговой зоне находятся крупнейшие порты юга России, а также важные объекты рекреации (в том числе и объекты Олимпийского строительства). Общая активизация абразии и размыв пляжей, обвально-оползневые процессы создают угрозу разрушения объектов промышленности и транспорта, жилых и общественных зданий, в том числе сооруженных незаконно, объектов курортного комплекса, коммуникаций и др. В связи с изменением геополитической обстановки и проведением зимней Олимпиады 2014 г. значение прибрежных районов Черного моря многократно возрастает. Это выражается в значительном росте капиталовложений в реконструкцию и строительство портового хозяйства и терминалов по перевалке нефтепродуктов и т.п. Осваиваются новые территории под строительство объектов рекреации и морского туризма. В то же время во многих текущих и долгосрочных проектах освоения и использования природных ресурсов не учитываются допустимые нагрузки на береговую зону моря, хотя Черноморское побережье на всем протяжении подвержено процессам абразии.

Активизации абразии способствует дефицит пляжного материала, наблюдаемый на всем Черноморском побережье в течение последних десятилетий из-за отбора гра-

вийно-галечного материала из береговой зоны для строительных нужд. Высокие крутые береговые уступы Черноморского побережья кое-где прерываются небольшими бухтами, в которых развиты карманные песчано-галечные пляжи. Многолетние изъятия песка и гальки для строительных целей в ряде случаев привели к деградации этих пляжей. На участке от Туапсе до Сочи средняя ширина пляжей сократилась с 1914 г. с 46 до 8 м. Более 15 км берега лишено пляжевых накоплений, а на значительном протяжении их ширина не превышает 5 метров [15]. По имеющимся данным [1], на отрезке побережья от Туапсе до Адлера только в течение 1945-1955 гг. было изъято более 10 млн куб. м гальки, что значительно ускорило истощение волногасящих пляжей и усилило размыв берега. В результате размываются ценные курортные пляжи в районе п. Лазаревское, Головинка, а некоторые участки полностью лишены пляжевых накоплений. В угрожающем состоянии находятся берегозащитные сооружения вдоль железнодорожного пути Туапсе – Сочи, проходящего непосредственно вдоль моря. Размывается аккумулятивный Адлерский выступ, с пляжей которого было вывезено более 5 млн куб. м гальки. Особенно активно процессы абразии развиты в междуречье рр. Мзымта и Псоу. Скорость отступления берега здесь составляет 0,2-0,3 м в год [14]. В настоящее время около половины протяженности берега в районе Большого Сочи защищено бунами, волноломами, волнобойными стенками, каменно-бетонными конструкциями. Однако эффективность этих берегозащитных сооружений невелика, и уже через 8-10 лет после строительства многие из них разрушаются [6].

На развитие абразионных процессов оказывает влияние штормовая деятельность, которая происходит в большей степени в холодный период (ноябрь-март), и на нее приходится 80% общегодовой энергии волн [8]. По данным [3], в среднем за год море находится в спокойном (штилевом) состоянии 92 дня; на протяжении 229 дней оно подвержено волнениям от одного до трех баллов; волнение в 4-8 баллов, вызывающее абразионное разрушение берегов, наблюдается в течение только 39 дней в году. Однако за это время происходят настолько тяжелые разрушения, что для их ликвидации требуются затраты значительных средств, привлечение технических и людских ресурсов.

Воздействию абразионных процессов подвержено примерно 58 км Черноморского побережья, при этом длина береговой линии, требующая защиты, составляет 35 км [14]. В основном побережье Черного моря представлено высокими, гористыми берегами, хотя имеются и низкие аккумулятивные морские формы: несколько кос (Чушка, Тузла, Рубанова, Суджукская и др.) и огромная по протяженности (50 км) аккумулятивная Бугазская пересыпь, отделяющая от моря несколько крупных лиманов (Соленое озеро, Цокур, Кизилташский, Бугазский, Витязевский). В настоящее время практически все косы находятся в стадии деградации вследствие развития сильного дефицита наносов в береговой зоне. Большая интенсивность процессов абразии присуща побережью мысов Тузла, Панагия и Железный Рог [6].

Прибрежная отмель побережья Каспийского моря, находящаяся в Северо-Кавказском федеральном округе, характеризуется широким распространением абразионных процессов, обусловленных подъемом уровня моря. Если в начале 80-х гг. прошлого столетия абразионные берега составляли 10% от общей длины берега, то в настоящее время их протяженность увеличилась втрое [2].

Абразионные участки в районе поселков Новый Чечень, Старый и Новый Бахтемир, Крайновка активизировались в результате подъема уровня моря. Особенно активно (3-4 м в год) процесс абразии идет южнее Суюткиной косы [10].

Наиболее абразируемые участки наблюдаются в пределах г. Махачкала, на выступе м. Турали в пределах г. Каспийска, на участке р. Ачису – р. Манас-Озень, на участке г. Избербаш – г. Каспийск, между городами Избербаш и Дербент [3]. По направлению к г.

Каспийск интенсивность абразии увеличивается, достигая максимума в пределах самого города. По данным [6], за первое десятилетие современной трансгрессии скорость абразии составила здесь 20–25 м в год, что привело к катастрофическим разрушительным последствиям. В зону волнового воздействия попала набережная с рекреационными постройками, кинотеатр, спасательная станция, под угрозой – здание ТЭЦ и жилые кварталы. Ведутся берегозащитные мероприятия путем навала глыб и шпал к основанию берегового уступа, который выработан в толще новокаспийской террасы. Вполне очевиден тот факт, что интенсивная абразия на этом участке в значительной мере спровоцирована техногенным вмешательством в береговые процессы, выразившемся в строительстве и дальнейшем удлинении молов портового комплекса, перехвативших южный поток наносов.

Самым южным участком современного размыва берега на дагестанском побережье Каспия является Самурский. Под натиском каспийских вод размывается дельтовый выступ р. Самур, активно нараставший еще сравнительно недавно. К концу 80-х гг. XX в. была смыта полоса аккумулятивной суши шириной 300 м [6].

В целом для Дагестана по интенсивности процесса абразии очень опасными являются 3% протяженности побережья, опасными – 5% и умеренно опасными – 12% [2]. Остальное приходится на участки незначительно опасные, а также на практически не затронутые абразией аккумулятивные берега, особенно распространенные на севере республики.

Для предотвращения разрушения наиболее ценных участков побережья морей и водохранилищ с высокой степенью освоения территории необходимо проведение специальных мероприятий по их инженерной защите. Наиболее эффективными признаны активные методы регулирования волновых воздействий и потока иловых вод.

Проблема снижения экономического ущерба, причиняемого абразионной переработкой берегов водных объектов, решается путем организации берегозащитных мероприятий различной степени сложности и капиталности [16]. Основным методом берегоукрепления является закрепление участков берега различными материалами: каменной наброской, железобетонными плитами, тюфяками, габионами и т.п. Закрепление участков берега различными материалами является достаточно трудоемким и дорогостоящим процессом, поэтому применяется на ограниченных, наиболее ответственных участках береговой линии. В остальных зонах закрепление не выполняется, что приводит к потерям прибрежных участков земли, представляющих ценность как сельскохозяйственные и лесные угодья.

Вследствие того, что большая часть водных объектов используется, кроме всего прочего, и в целях рекреации, важен эстетический вид прилегающих ландшафтов. В этом случае наиболее приемлемо крепление берегов «биологическим» методом, основой которого является культивирование влаголюбивых растений в прибрежной зоне. Особенно эффективны в качестве волноломных и противоабразивных кустарниковые насаждения. Рекомендуемая ширина волноломных насаждений 20-40 м. Верхнюю границу насаждений рекомендуется делать на положительной отметке 0,3-0,5 м по отношению к нормальному подпорному уровню, нижнюю на отрицательной отметке 1-2,5 м. Наиболее подходящими породами деревьев для берегоукрепления являются различные виды плакучих ив.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Айбулатов Н.А. Буданов В.И., Шуйский Ю.Д. Антропогенный фактор в развитии береговой зоны морей // Водные ресурсы. 1979. № 3. С. 161-172.
2. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Фе-

-
- дерации: коллективная монография / Под общ. ред. С.К. Шойгу. М. : ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография», 2005.
3. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Южном федеральном округе Российской Федерации: коллективная монография / Под общ. ред. С.К. Шойгу. М. : ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография», 2007.
 4. Говорушко С.М. Влияние природных процессов на человеческую деятельность. Владивосток: ДВО РАН, 1999.
 5. Говорушко С.М. Влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду. Владивосток: Дальнаука, 1999.
 6. Дьяконова В.И., Разумова Н.В., Шагин С.И., Притворов А.П., Разумов В.В. Опасность разрушения берегов морей и водохранилищ Южного федерального округа России // Геодезия и картография. 2008. № 6. С. 45-52.
 7. Ивлиева О.В., Беспалова Л.А., Ивлиев П.П. Опасные природные процессы побережья Таганрогского залива (Ростовская область) // Материалы Международной конференции «Литодинамика донной контактной зоны океана». Москва 14-17 сентября 2009 г. М., 2009.
 8. Каплин П.А., Леонтьев О.К., Лукьянова С.А., Никифоров Л.Г. Берега. М.: Мысль, 1991.
 9. Каплин П.А., Лукьянова С.А. Береговая зона и подъем уровня океана // Эволюция берегов в условиях поднятия уровня океана. М., 1992. С. 4-21.
 10. Лукьянова С.А., Сафьянов Г.А., Соловьева Г.Д. Некоторые оценки размыва морских берегов России // Водные ресурсы. 2002. Т. 29. № 4. С. 389-394.
 11. Лурье П.М., Панов В.Д., Ткаченко Ю.Ю. Река Кубань: гидрография и режим стока. СПб.: Гидрометеоиздат, 2005.
 12. Мамыкина В.А., Беспалова Л.А. Охрана, защита и рациональное использование природных ресурсов бассейнов Черного и Азовского морей. Ростов/Дон, 1988. С. 92-97.
 13. Мамыкина В.А., Хрусталеv Ю.П. Береговая зона Азовского моря. Ростов/Дон: Издательство Ростовского университета, 1980.
 14. Опасные природные процессы юга европейской части России / Под ред. В.В. Разумова, А.П. Притворова. М.: ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография», 2008.
 15. Пешков В.М. Береговая зона моря. Краснодар: Лаконт, 2003.
 16. Природно-техногенные воздействия на земельный фонд России и страхование имущественных интересов участников земельного рынка. М.: Госкомзем РФ, 2000.
 17. Природные опасности России / Под общ. ред. В.И. Осипова, С.К. Шойгу. Т. 1: Природные опасности и общество. М.: КРУК, 2002.
 18. Природные опасности России / Под общ. ред. В.И. Осипова, С.К. Шойгу. Т. 3: Экзогенные геологические опасности. М.: КРУК, 2002. 345 с.
 19. Рагозин А.Л. Ранжирование опасных природных и техноприродных процессов по социально-экономическому ущербу от их проявления на территории России // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. 1993. Вып. 2. С. 50-61.
 20. Селиванов А.О. Береговая катастрофа на Азовском море. Миф или реальная угроза? – М.: ГЕОС, 2001.
 21. Синяков В.Н., Кузнецова С.В., Беляева Ю.Л. Геоэкологическая безопасность Волгоградской области // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2003. № 4-5. С. 18-25.
 22. Справочник по опасным природным явлениям в республиках, краях и областях Российской Федерации / Под ред. К.Ш. Хайруллина. СПб.: Гидрометеоиздат, 1996.
-