УДК 504.4.054

АНАЛИЗ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ КАК ИСТОЧНИКА ПОСТУПЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИБРЕЖНУЮ ЗОНУ МОРЯ НА ПРИМЕРЕ ГЕЛЕНДЖИКСКОГО РАЙОНА

ANALYSIS OF NATURAL PROCESSES AS A SOURCE OF POLLUTANTS INTO SEA COASTAL ZONE ON EXAMPLE OF GELENDZHIK DISTRICT

©Крыленко В. В.
канд. геогр. наук
Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН
г. Геленджик, Россия, krylenko.slava@gmail.com
©Krylenko V.
Ph.D.
P.P. Shirshov Institute of Oceanology of Russian Academy of Sciences
Gelendzhik, Russia, krylenko.slava@gmail.com
©Крыленко М. В.
канд. геогр. наук
Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН
г. Геленджик, Россия, krylenko@mail.ru
©Krylenko M.
Ph.D.
P.P. Shirshov Institute of Oceanology of Russian Academy of Sciences
Gelendzhik, Russia, krylenko@mail.ru

Аннотация. На примере Геленджикского района рассмотрены природные процессы, поставляющие загрязняющие вещества в прибрежную зону Черного моря. Показано, что их действие проявляется независимо от наличия антропогенного воздействия на территорию и основной природной причиной «быстрого» изменения общего объема загрязняющих веществ, поступающих в прибрежную зону, являются гидрометеорологические факторы. Наиболее «критичны» режим и количество осадков и ветроволновой режим побережья.

Abstract. On the example of Gelendzhik district the natural processes that supply pollutants into the coastal zone of the Black sea considered in this paper. It is shown that their effect is manifested regardless of the presence of anthropogenic impact on the territory and the main natural cause of the “rapid” changes of the pollutant total volume in the coastal zone is hydrometeorological factors. The regime and amount of precipitation and wind–wave regime are the most main factors.

Ключевые слова: природные процессы, прибрежная зона, загрязняющие вещества.

Keywords: natural processes, coastal zone, pollutants.

Экологическая устойчивость прибрежной зоны является необходимым условием успешного функционирования приморских территориальных хозяйственных систем, для которых прибрежная зона является основой, то есть системообразующей подсистемой. В загрязнении прибрежных геоэкосистем участвуют множество источников природного и

антропогенного происхождения. В данной работе рассмотрены природные процессы, поставляющие ЗВ в прибрежную зону моря. Они практически никак не связаны с деятельностью человека, либо связаны с нею весьма опосредованно, так как проявляются независимо от наличия антропогенного воздействия на территорию. Ухудшение качества морской воды в результате активизации некоторых природных процессов и явлений может существенно понизить рекреационную привлекательность региона и нанести существенный ущерб его экономике.

Главные природные факторы, которые определяют интенсивность поступления загрязняющих веществ в прибрежную зону моря — это геологическое строение территории, рельеф, климат, растительный и почвенный покров. Основными механизмами поступления загрязняющих веществ с суши в море являются поверхностный сток, эрозионно–денудационные явления на береговом склоне, абразия коренных пород и истирание галечного материала в прибойной зоне, эоловые процессы. Соотношение этих процессов и механизмов по объему и режиму поступления ЗВ в море существенно различается на различных участках побережья, но в многолетнем аспекте имеет относительно стабильный характер.

Для решения прикладных задач по комплексному управлению прибрежной зоной, в том числе для разработки средне– и долгосрочных природоохранных мероприятий необходимо выделить наиболее критичные факторы, определяющие экологическую устойчивость [1–2]. Критичными факторами в данном случае являются не все факторы, определяющие состояние прибрежной геоэкосистемы, а только те, которые вызывают его быстрое изменение. Набор таких факторов будет индивидуальным для конкретной территории (в рассматриваемом случае — Геленджикского района). Выделение территории (ее границы и размер) производится различным образом, как правило, за основу берутся физико–географические (например, водоразделы) либо административные границы.

Геленджикский район расположен в северо–западной части Большого Кавказа и примыкает к Черному морю. Административная граница района большей частью совпадает с водораздельной линией Главного Кавказского хребта или его южных отрогов. Климат Геленджикского района формируется под воздействием атмосферных процессов, развивающихся над югом Европы и обостряющихся под влиянием Кавказа и Черного моря. Горы способствуют увеличению осадков, особенно при ветрах южного и западного направления. По климатическим условиям район относится к средиземноморскому типу (влажная зима и сухое лето). Для района характерно положительное значение средних месячных температур воздуха в течение всего года. Годовое количество осадков колеблется в пределах 700–750 мм. Существенной особенностью является преобладание ливневого характера выпадения осадков в летний период. Большая часть водотоков исследуемого района временные, даже наиболее крупные реки (Пшада, Вулан) в отдельные годы в межень пересыхают. На всех водотоках в любое время года отмечаются паводки. Широкое распространение в Геленджикском районе имеют меловые отложения. Палеоген представлен небольшими фрагментами в районе пос. Архипо–Осиповка и мыса Идокопас. Четвертичные отложения имеются лишь в пределах речных долин и на морских террасах. Для всего района характерна высокая расчлененность рельефа. Большая часть территории покрыта горными лесами, лишь в приводораздельной части хребтов имеются участки горных лугов [3].

В связи с относительно большим количеством атмосферных осадков, часто ливневого характера, и горным рельефом территории, в Геленджикском районе наиболее значимым источником поступления загрязняющих веществ в речную и морскую воду являются эрозионные и денудационные процессы [3]. Их интенсивность определяется сочетанием климатических и геологических характеристик, рельефа и почвенно–растительного покрова.

Поскольку геологическое строение, рельеф и морфология бассейнов — относительно постоянны, в качестве критических факторов чаще всего выступают климатические параметры и характеристики почвенно–растительного покрова.

Склоны той или иной крутизны представляют собой наиболее распространенный элемент рельефа Геленджикского района и занимают наибольшую площадь. На территории района преобладают горно–лесные ландшафты, в которых плоскостная эрозия практически не проявляется. На участках горных степей и лугов в их естественном состоянии плоскостная эрозия развита незначительно. Однако, в случае начавшейся эрозии, вследствие небольшой толщины почвенного покрова и достаточно больших уклонов поверхности, почвенно–растительный слой может быть полностью смыт, и резко активизируется процесс выветривания подстилающих пород. Соответственно, критическими факторами, определяющими масштабы развития плоскостной эрозии, являются тип и состояние почвенно–растительного покрова.

Линейная эрозия на территории района наблюдается повсеместно, она характерна как для временных, так и для постоянных водотоков. Это связано с ливневым характером осадков и значительными уклонами тальвегов. В ряде случаев можно говорить о наличии селеподобных явлений, при которых в поток вовлекаются достаточно крупные обломки со дна долины и прилегающих склонов. Воздействуя на дно и борта русла, обломки приводят к резкой активизации эрозионных процессов вдоль водотоков и залповому поступлению в воду значительных объемов взвешенных веществ. Преимущественно такие явления наблюдаются в предгорной части долин с V–образным сечением, где происходит быстрая разгрузка атмосферных осадков и концентрация потока. По мере расширения сечения долины и уменьшения уклона происходит аккумуляция значительной части влекомых наносов, однако взвешенные вещества практически без потерь достигают моря. Для данного вида эрозии в Геленджикском районе определяющими факторами можно считать количество и характер выпадения атмосферных осадков. Наличие растительности несколько ослабляет интенсивность проявления, но предотвратить развитие линейной эрозии не может.

Русловые процессы, связанные с выносом значительного объема взвеси, характерны для постоянных водотоков, особенно в среднем и нижнем течении. При миграции русла по достаточно широкой пойме, как правило, преобладает боковая эрозия. При этом размываются аллювиальные отложения и почвы, отличающиеся повышенным содержанием загрязняющих веществ. Факторами, определяющими резкие изменения интенсивности этих процессов, являются объем и характер выпадения атмосферных осадков, тип и состояние почвенно–растительного покрова в водосборном бассейне [4].

К поступлению значительного объема взвеси в водные объекты приводит размыв оползневых тел, как находящихся на склонах (в том числе и непосредственно на морском берегу), так и достигающих русел водотоков. Оползневые явления отмечаются по всему району, при этом их наличие практически не зависит от типа или состояния растительного покрова, определяющими фактором является гидрогеологические условия (режим увлажнения участка). Критическим фактором следует считать климатические характеристики — количество осадков и режим их выпадения.

Прочие денудационные процессы на территории Геленджикского района имеют ограниченное распространение, их доля в общем объеме поступающих в прибрежную акваторию загрязняющих веществ сравнительно мала.

К важнейшим источникам поступления ЗВ в прибрежную зону моря можно отнести процессы и явления, происходящие непосредственно на морском берегу и в самой прибрежной зоне. Это абразионные процессы, а также процессы размыва или взвешивания донных отложений.

Большая часть берега Геленджикского района представляет собой выраженный клиф, сложенный флишевой толщей мелового периода, преимущественно мергелями, известняками, песчаниками. Наибольший вклад в разрушение таких берегов вносит механическая абразия. Химическая абразия также распространена, но ее вклад существенно меньше. Активный абразионный процесс на контакте суша–море сопровождается усилением гравитационных процессов в верхней части берегового склона — обвалов, оползаний, осыпаний. Слагающие берега флишевые горные породы в условиях отсутствия почвенно–растительного покрова чрезвычайно подвержены выветриванию. На протяжении многих километров над морем тянутся высокие обрывы, с которых происходит непрерывное осыпание материала. Осыпи поставляют основную массу обломочного материала в зону прибоя. Одновременно с процессами денудации и абразии на морском берегу имеется еще один источник поступления ЗВ — истирание материала твердых наносов при их перемещении в прибойной зоне.

В прибрежной зоне Геленджикского района волнение и производные гидрологические явления определяют характер и интенсивность процессов образования, седиментации, взвешивания мелких частиц (в том числе и загрязняющих веществ). По некоторым данным, воздействие волн на дно, сопровождающееся взмучиванием материала донных отложений, (то есть вторичным загрязнением прибрежной акватории), может наблюдаться для данного участка побережья до глубин в несколько десятков метров, особенно вовремя штормов редкой повторяемости [5]. Таким образом, можно определить критические факторы, определяющие относительно «быстрые» изменения общей величины поступления в воду ЗВ, связанных с естественными процессами на морском берегу и в прибрежной зоне. Это в первую очередь климатические характеристики, точнее, характеристики ветро–волнового режима.

Слабо изученным, но мощным источником поступления ЗВ в прибрежную акваторию, является прямое оседание аэрозолей или растворенных в дождевой воде веществ. Общее содержание ЗВ в аэрозолях зависит от региона формирования воздушной массы и маршрута ее движения. По некоторым данным, содержание тяжелых металлов в дождевой воде существенно выше, чем в морской, а концентрация ряда токсичных элементов в аэрозолях в 2–10 раз выше, чем в морской взвеси. Таким образом, можно говорить о существенном вкладе эолового фактора в общее загрязнение восточного шельфа Черного моря. Для данного явления критическим фактором являются климатические параметры, определяющие как направление и интенсивность трансграничного переноса ЗВ, так и режим их осаждения.

Наряду с перечисленными процессами и явлениями следует указать на еще один природный источник поступления загрязняющих веществ — растительность. Паводки, ветровые лесовалы и лесоломы, сезонный сброс листьев, выброс пыльцы при цветении, лесные пожары совместно с другими процессами приводят к поступлению древесного лома и иной органики в водные объекты [6]. При биохимическом распаде и трансформации растительной органики, протекающих как в водной толще, так и в донных отложениях, в числе различных минеральных и органических веществ образуются весьма токсичные вещества (например, фенолы).

Выводы

Анализируя отмеченные для рассматриваемой территории закономерности, можно сделать вывод, что основную ответственность за «быстрые» изменения общего объема ЗВ, поступающих в прибрежную зону в результате действия природных процессов и явлений, несут климатические (гидрометеорологические) факторы. В частности, наиболее «критичны»

такие факторы, как режим и количество выпадающих осадков, и ветроволновой режим побережья.

В последние годы в регионе отмечалась тенденция к увеличению общего количества и интенсивности выпадения осадков. Результатом может стать резкое увеличение интенсивности экзогенных процессов, и залповый вынос ЗВ в прибрежную акваторию. В качестве примера можно привести экстремальный ливень, прошедший в июле 2012. За сутки выпало полугодовое количество осадков, что вызвало залповый вынос жидкого и твердого речного стока в море [6–7]. Кроме того, как на морском берегу, так и по всему району произошли массовые сходы оползней и обвалы, также увеличивших вынос загрязняющих веществ в водотоки и море.

Таким образом, фактор наличия природного загрязнения прибрежной части Черного моря следует учитывать при планировании хозяйственной (особенно рекреационной) деятельности. Кроме того, наблюдаемая тенденция к увеличению интенсивности и частоты экстремальных природных явлений должна быть отражена при проектировании мероприятий от негативных экзогенных процессов.

Список литературы:

1. Косьян Р. Д., Крыленко М. В., Крыленко В. В. Береговая зона моря как ресурс экономического развития Черноморского побережья России // Сборник научных трудов «География: история, современость, перспективы» / под ред. Г. С. Гужина, Краснодар: Изд-во КубГУ, 2012. С. 187-195.

2. Айбулатов Н. А. Деятельность России в прибрежной зоне моря и проблемы экологии. М.: Наука, 2005. 364 с.

3. Исупова М. В., Дзагания Е. В., Крыленко В. В., Крыленко М. В. Воздействие ливня экстремальной интенсивности на гидролого-морфологические процессы в бассейнах малых горных рек (на примере р. Ашамба) // Водные ресурсы. 2015. Т. 42. №1. С. 92-99.

4. Крыленко М. В., Исупова М. В. Транспорт наносов и динамика пляжевой зоны в районе устьевой области р. Мзымта (Черноморское побережье России) // Труды всероссийской конференции «Динамика и термика рек, водохранилищ и прибрежной зоны морей». М.: ИВП РАН, 2009. С. 440-448.

5. Дивинский Б. В., Косьян Р. Д., Подымов И. С., Пушкарев О. В. Экстремальное волнение в северо-восточной части Черного моря в феврале 2003 г. // Океанология. 2003. Т. 44. №1. С. 1-3.

6. Крыленко В. В., Липка О. Н., Алейникова А. М. Анализ устойчивости естественных и техногенных ландшафтов черноморского побережья России к воздействию ливней экстремальной интенсивности (на примере ливня 6-7 июля 2012 г.) // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2012. №4. С. 82-92.

7. Крыленко В. В., Косьян Р. Д., Крыленко М. В., Подымов И. С. Поступление твердого материала в прибрежную зону в районе г. Геленджика в результате экстремального ливня // Океанология. 2014. Т. 54. №1. С. 97-104.

References:

1. Kosyan, R. D., Krylenko, M. V., Krylenko, V. V. (2012). Coastal zone of the sea as a resource of economic development of the Black Sea coast of Russia. /Collection of scientific works “Geography: history, modernity, prospects”. Ed. G. S. Guzhina, Krasnodar, KubSU, 187-195.

2. Aibulatov, N. A. (2005). The activities of Russia in the coastal zone of the sea and the problems of ecology. Moscow, Nauka, 364

3. Isupova, M. V., Dzaganiya, E. V., Krylenko, V. V, & Krylenko, M. V. (2015). Influence of an extreme intensity shower on hydrologic-morphological processes in the basins of small mountain rivers (on the example of the Ashamba river). Vodnye resursy, 42, (1), 92-99

4. Krylenko, M. V., & Isupova, M. V. (2009). Transport of sediment and dynamics of the beach zone in the region of the estuary region of the river. Mzymta (Black Sea coast of Russia). *Proceedings of the All-Russian Conference "Dynamics and Thermal of Rivers, Reservoirs and the Coastal Zone of the Seas". Moscow, IVP RAS, 440-448*

5. Divinsky, B. V., Kosyan, R. D., Podymov, I. S., & Pushkarev, O. V. (2003). Extreme excitement in the northeastern part of the Black Sea in February 2003. *Okeanologiya*, 44, (1), 1-3

6. Krylenko, V. V., Lipka, O. N., Aleinikova, A. M. (2012). Analysis of the stability of natural and man-made landscapes of the Black Sea coast of Russia to the effects of showers of extreme intensity (on the example of a showers July 6-7, 2012). *Vestnik Rossiyskogo Universiteta druzhby narodov. Seriya: Ecologiya i bezopasnost zhiznedyeyatelnost*, (4), 82-92

7. Krylenko, V. V., Kosyan, R. D., Krylenko, M. V., & Podymov, I. C. (2014). The flow of solid material into the coastal zone near the city of Gelendzhik as a result of an extreme shower. *Okeanologiya*, 54, (1), 97-104

Работа поступила в редакцию 22.09.2017 г.

Принята к публикации 25.09.2017 г.

Ссылка для цитирования:

Крыленко В. В., Крыленко М. В. Анализ природных процессов как источника поступления загрязняющих веществ в прибрежную зону моря на примере Геленджикского района // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №10 (23). С. 99-104. Режим доступа: http://www.bulletennauki.com/krylenko (дата обращения 15.10.2017).

Cite as (APA):

Krylenko, V., & Krylenko, M. (2017). Analysis of natural processes as a source of pollutants into sea coastal zone on example of Gelendzhik district. *Bulletin of Science and Practice*, (10), 99-104