

ЭКОЛОГИЯ

УДК 551.48.261

ПОДВОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ АЗОВСКОГО МОРЯ И ИХ
ЭКОДИАГНОСТИКА*Беспалова Л. А.¹, Беспалов А. А.²*

UNDERWATER LANDSCAPES OF THE AZOV SEA AND THEIR ECODIAGNOSTICS

Bespalova L. A., Bespalov A. A.

The landscape zoning of the Azov Sea area is carried out. The nature of detailed aquatic complexes is described. The consequence of man-made impact on the marine ecosystem in last fifty years is assessed. Several indexes of man-made impact and environmental situation are developed. The ecodiagnostic of landscapes is carried out. It has been detected that the ecological state of separate landscapes is characterized by four levels of ecological conditions: from satisfactory and conflicted up to troubled and crisis ones.

Азовское море — своеобразный и уникальный во многих отношениях водоем. Разнообразие природных условий определяет его сложную ландшафтную структуру. Вместе с тем, Азовское море и его биота, расположенные в пределах экономически развитых территориально-производственных комплексов юга России и Украины, испытывают интенсивное антропогенное воздействие.

В работе использованы принципы ландшафтного районирования на региональном уровне, разработанные в [1, 2]. Анализ основных ландшафтообразующих факторов позволил впервые составить ландшафтную карту акватории и описать природу выделенных аквальных комплексов (рисунок).

Подводные ландшафты Азовского моря. Бассейн Азовского моря, в связи с его геоструктурным и геоморфологическим строением, делится на три области — Северо-Азовскую, Центрально-Азовскую и Керченско-Таманскую. Округа в пределах областей выделены на основе морфоструктуры, а также с учетом интенсивности новейших и современных тектонических движений. На основе этих критериев в Северо-Азовской области выделяются округа — Таганрогский и

Северо-Приазовский, в Центрально-Азовской области — Арабатско-Утлюкский, Восточно-Приазовский и Центрально-Азовский (халистазы), в Керченско-Таманском — Керченский и Таманский округа [3]. Ландшафты в пределах округов выделяются на основе общности геологического строения, морфоструктурных особенностей, литологических и геоморфологических условий акваторий, направленности современных литодинамических процессов, гидроклимата, своеобразия состава гидробионтов, в особенности донных биоценозов. В пределах округов выделено 17 ландшафтов (рисунок).

Северо-Азовская ландшафтная область. Эта область тяготеет к Восточно-Европейской дорифейской платформе, представленной южным склоном Украинского щита и Ростовского выступа.

Ландшафты Таганрогского округа характеризуются типологическим сходством абразионных склонов северного и южного побережий, подводных оснований кос, авандельты Дона и Центрально-Таганрогской равнины.

Ландшафты абразионных склонов северного и южного побережий залива развиты в пределах абразионных берегов до глубины

¹Беспалова Людмила Александровна, канд. геогр. наук, доцент кафедры океанологии Ростовского государственного университета, старший научный сотрудник ЮНЦ РАН.

²Беспалов Андрей Александрович, младший научный сотрудник НИЧ Ростовского государственного университета.



Ландшафтное районирование Азовского моря.

Условные обозначения: *Северо-Азовская область*: Ландшафты Таганрогского округа: 1 — Авандельты Дона, 2 — абразионных склонов северного побережья залива, 3 — Центрально-Таганрогской равнины, 4 — абразионных склонов южного побережья залива; Ландшафты Северо-Азовского округа: 5 — Белосарайский, 6 — Бердянский, 7 — Обиточный, 8 — Утлюковский; *Центрально-Азовская область*: Ландшафты Арабатско-Утлюковского округа: 9 — Арабатский; Ландшафты центрального округа: 10 — Западной котловины, 11 — Восточной котловины; Ландшафты Восточно-Азовского округа: 12 — Авандельта Кубани, 13 — Восточно-Азовский; *Керченско-Таманская область*: Ландшафты Керченского округа: 14 — Арабатский залив, 15 — Казантипский; Ландшафты Таманского округа: 16 — Притаманский; 17 — Ландшафты ракушечных банок. Донные осадки: 1 — песок, 2 — крупный алеврит, 3 — мелкий алеврит, 4 — ил, 5 — ракуша. Биоценозы бентоса: 6 — *Hydrobia*, 7 — *Cardium*, 8 — *Ostracoda*, 9 — *Mytilaster*, 10 — *Nereis*, 11 — *Balanus*, 12 — *Dreissena*, 13 — *Syndesmia*

5 м. Средние уклоны дна здесь составляют 0,003–0,007. Основным типом осадков до глубины 1 м являются мелкозернистые пески и крупные алевриты, которые мористее замещаются алевритовыми илами. Отдельные участки в верхней части склонов представляют собой типичные бенчи, выработанные преимущественно в лессовидных суглинках. Водная масса характеризуется незначительными вертикальным температурным и солевым градиентами. В составе фитопланктона преобладают синезеленые и диатомовые водоросли, зоопланктоне — копеподы. На алевритовых илах этого аквального комплекса доминирует биоценоз острокода с биомассой 20–30 г/м².

Ландшафты подводных оснований кос выделяются в пределах как северного, так и южного побережий залива на траверсах кос Петрушиной, Кривой, Беглицкой, Ляпиной, Очаковской, Чумбурской, Сазальницкой, Ейской. Эти образования, значительно превосходящие по площади и объему собственно надводные косы, оконтуриваются изобатами 3,0–4,5 м. Средние уклоны дна составляют 0,001–0,005. Большая часть площади ландшафтов сложена песками с примесью ракуши и детрита (до

30%). В их верхней прибрежной части наблюдается формирование серий подводных валов, песчаных банок. Характеристики водной массы по солености и температуре имеют значения, сходные с соседними аквальными комплексами абразионных склонов. Это относится и к видовому составу планктона. Основным и наиболее характерным видом бентоса являются моллюсковые сообщества, в частности гипонис, биомасса которого не превышает 20 г/м².

Ландшафт авандельты Дона расположен в восточной части залива. Его средняя глубина составляет — 3 м, максимальная — 5,5 м. Ландшафт характеризуется выровненным рельефом и представляет собой аккумулятивную равнину. Морфология верхней преддельтовой части осложняется неглубокими ложбинами стока, которые обычно продолжают многочисленные протоки донской дельты. Гидродинамические условия авандельты формируются под значительным влиянием сгонно-нагонных колебаний, связанных с северо-восточными и юго-западными ветрами. На подводном склоне, сложенном песками и крупноалевритовыми илами, преобладает аккумуля-

ляция материала. Гидрофизические процессы определяются совместным воздействием морских вод и стока Дона при существенном влиянии последнего. Соленость вод в среднем составляет 2,2 ‰, максимальная — 5 ‰. Гидроклиматические условия, обусловленные влиянием Дона, способствуют распространению фито- и зооценозов пресноводного комплекса. Биомасса фитопланктона представленная в основном передневыми, зелеными и синезелеными микроводорослями довольно значительна и превышает 3 г/м³. В сообществе зоопланктона доминируют в основном копеподы с максимальной биомассой 200 мг/м³, при среднем значении — 110 мг/м³. Ведущим биоценозом бентоса являются черви, их биомасса около 40 г/м².

Ландшафт Центрально-Таганрогской равнины занимает акваторию с глубинами 3–4 м. Средние уклоны дна изменяются от 0,0001 до 0,0003. Гидро- и литодинамический режимы, а также гидробиологические особенности этой подводной равнины весьма сходны с нижней частью преддельтового подводного склона. Литодинамические процессы в пределах характеризуемой равнины определяются аккумуляцией преимущественно глинистых илов со скоростью 1,0–1,5 мм/год. Гидроклиматические условия обусловлены частой сменной гидрохимических параметров с преобладанием вторжения азовских вод (соленость 5–10 ‰, при среднем значении 5,3 ‰). Это определяет развитие в фито- и зоопланктоне эвригаллиных морских видов, а также солоноватоводной флоры и фауны. Биомасса фитопланктона в пределах данного ландшафта составляет в среднем 1,4 г/м³, зоопланктона — 105 мг/м³. На севере равнины сформировался биоценоз нереис с биомассой 35 г/м², а на юге — доминируют моллюски мия и церастодерма, биомасса которых достигает 200 г/м².

Описанные типы природных аквальных комплексов испытывают в настоящее время интенсивное техногенное воздействие, что привело к возникновению типичных антропогенных ландшафтов, сформировавшиеся под влиянием промзон и портовых комплексов городов Мариуполя, Таганрога, Ейска, а также подводных свалок грунта, подходов каналов [4].

Округ заливов Северного Приазовья относится к Северо-Азовской области и располагается в пределах южного склона Укра-

инского щита. По литологическим, гидрологическим, гидрохимическим, гидробиологическим особенностям подразделяется на Белосарайский, Бердянский, Обиточный и Утлюкский ландшафты.

Ландшафты заливов Северного Приазовья расположены между одноименными косами Северного Приазовья. Средние глубины изменяются в среднем от 6,0 до 8,0 м. Рельеф относительно однообразен, большая часть дна представляет собой абразионно-аккумулятивную равнину с уклонами 0,006–0,008; в прибрежной зоне уклоны более значительны — 0,004. Абразионная часть дна — глинистый бенчел, практически лишенный осадочного чехла. Участки аккумуляции приурочены в основном к западным побережьям кос.

Гидролого-гидрохимические параметры среды характеризуются увеличением солености с востока на запад. Колебания температуры по площади акватории незначительны. В сообществе фитопланктона преобладают диатомовые микроводоросли, при этом наибольшей биомассой отличались *Coscinodiscus*. Суммарная биомасса фитопланктона составляет 206,4 мг/м³. В зоопланктоне общая биомасса которого 101,23 мг/л, доминируют копеподы. В пределах ландшафтов заливов наибольшее развитие среди донных отложений получили мелкоалевритовые илы со значительной примесью ракушки. Пески аккумулируются в прибрежной зоне в среднем до глубины 2,5–3,0 м. На этих грунтах развиваются сообщества моллюсков церастодермы и мидии, а также черви — нереис. Биомасса их невелика и составляла около 80 г/м², максимальная — около 150 г/м².

Центрально-Азовская ландшафтная область охватывает Скифскую плиту и Индоло-Кубанский передовой мезокайнозойский прогиб. В пределах этой ландшафтной области выделяются три округа: Арабатско-Утлюкский, Центрально-Азовский и Восточно-Приазовский.

Арабатско-Утлюкский округ расположен к югу от Утлюкского залива в пределах двух впадин — Сивашской и Индоло-кубанской, разделенных Стрелковым поднятием. Регионально он охватывает крупнейшую аккумулятивную форму Азовского моря — Арабатскую Стрелку и прилегающую к ней акваторию до глубины 7–8 м. В пре-

делах округа выделяется один одноименный ландшафт.

Арабатско-Утлюкский ландшафт представляет собой подводный береговой склон аккумулятивной формы. Уклоны верхней части склона изменяются от 0,01 до 0,1. До глубины 4–5 м на дне присутствуют ракуша, ракушечный и кварцевый песок, глубже замещающиеся крупно- и мелкоалевритовыми илами. Осадки характеризуются высокой карбонатностью — 50–90%. Среди глубин 8–10 м располагаются ракушечные банки Морская и Арабатская с превышением над дном 3–4 м. Биоценотические сообщества в большей степени представлены аброй, встречаются также церастодерма и мия. Банки в пределах Арабатской стрелки активно заселяются вселенцем из Филиппинского моря моллюском кунеарка. Биомасса бентоса достигает 500 г/м².

Ландшафты округа Восточного Приазовья. Округ Восточного Приазовья расположен между косами Ачуевская и Долгая. По тектоническому строению и морфологическим особенностям он подразделяется на ландшафт аванделты Кубани и Восточно-Приазовский.

Ландшафт авандельты Кубани протягивается от вершины Ачуевской косы до ст. Голубицкой, образуя в рельефе обширную выровненную аккумулятивную поверхность с незначительными уклонами дна 0,01–0,03. Донные осадки представлены в основном песком, крупно- и мелкоалевритовыми илами с ракушей. Медианный диаметр наносов изменяется от 0,01 до 1 мм. Вдоль берега, на глубинах от 0,8 до 2,5 м, прослеживаются подводные аккумулятивные валы. Соленость вод в значительной степени определяется ветвью черноморского течения и кубанскими водами и в пределах аквального комплекса и составляет — 10‰. Сообщества фито- и зоопланктона представлены как морскими видами, так и пресноводными ценозами в непосредственной близости к устью Кубани. Средняя биомасса фитопланктона составляет более 1 200 мг/м³, зоопланктона 150 мг/м³. Обширные площади дна подводного берегового склона от 0 до 1,5–2,0 м заняты урочищем с преобладающим развитием разнообразных сообществ морских трав на песчано-илистых и илисто-ракушечных осадках. На глубинах от 2,5 до 3,0 м формируются урочища песчаных аккумулятивных равнин. Биоценозы бентоса в основном представлены червями со средней биомассой 71,7 г/м², при максимуме образуют сообществом моллюсков 500 г/м².

Восточно-Азовский ландшафт. Акватория расположена между косой Долгой и г. Приморско-Ахтарском. Средняя глубина составляет 6,5 м, максимальная — 11,5 м. Исследуемый район представляет собой обширную плоскую абразионно-аккумулятивную поверхность, (пятиметровая изобата проходит на расстоянии 6–10 км от берега), сложенную выходами глинистых пород и современными песчаными, песчано-ракушечными осадками. Медианный диаметр наносов изменяется от 1 до 0,01 мм. Вдоль абразионных берегов на глубинах 0–2,5 м. широкое распространение получили участки дна, занятые глинистым бенчем. Здесь господствуют урочища, развитые на песчаных, ракушечных и глинистых грунтах. Соленость вод составляет в среднем 8,4‰. Биомасса фито- и зоопланктона соответственно достигает 700 мг/м³ и 100 мг/м³. Наибольшее распространение до отметки 0,5 м имеют участки дна с глинистым бенчем, полностью лишённые биоты. На глинистых породах, перекрытых незначительной толщей песчано-илистых отложений, развиты моллюски-камнеточцев и черви. Их биомасса не превышает 10 г/м², однако в пределах моллюсковых сообществ из мии она может возрастать 1 000 г/м².

Ландшафты округа Центральной аккумулятивной равнины. В пределах округа Центральной аккумулятивной равнины, внешние границы которой оконтуриваются изобатой 8 м — линией перегиба профиля подводного склона, выделяются по особенностям рельефа ландшафты западной и восточной котловин. Кроме этого, в пределах центральной акватории, на ее восточной периферии, располагаются ландшафты подводных ракушечных банок — Железинской и Еленинской.

Ландшафты Центральной аккумулятивной равнины. Западная котловина представляет собой почти плоскую равнину, полого опускающуюся от Арабатской Стрелки на восток к центральной пониженной области. Восточная котловина имеет более расчлененную поверхность с крупной подводной возвышенностью, примыкающей к берегу южнее Ясенского залива и выступающей в центральную область моря более, чем на 60 км. Ландшафты западной и восточной котловин характеризуются преобладанием процессов слабой аккумуляции глинистых фракций. Уклоны подводного склона незначительны — менее 0,0001.

Литодинамические процессы на дне не особенно активны, так как перемешивание вод от поверхности до дна возможно только при ветрах более 11 м/с и волнений более 2,0–2,5 м высотой. Значительные глубины центральной акватории обуславливают наличие температурных и солевых градиентов (в особенности в летний штилевой период) и способствуют формированию зон дефицита кислорода у дна. Сообщества фито- и зоопланктона представлены морскими видами с биомассами соответственно 1042 мг/м³ и 130 мг/м³. В связи с частой повторяемостью заморных явлений в пределах ландшафтов центральной акватории наибольшее развитие получили заморостойчивые виды бентоса. Так, в западной части котловины преобладали гидробио, а в восточной — остракоды. Биомасса их не превышает 10–15 г/м², в то же время биоценозы моллюсков из церастодермы и кунарки могут создавать биомассы до 1000 г/м².

Ландшафты ракушечных банок. Ландшафты подводных ракушечных банок Еленинская, Железинская расположены на глубинах 8–9 м и имеют превышение над дном до 2–6 м. Осадки представлены в основном глинистыми и мелкоалевритовыми илами с примесью ракушки (70–90%). Данные по гидроклимату (температура, соленость, кислород) близки по характеристикам к прилегающим акваториям. Средние биомассы фито- и зоопланктона составляют соответственно 907 и 108 мг/м³. Видовой состав биоценозов бентоса разнообразен, но по биомассе на Железинской преобладает мидия и церастодерма, а на Еленинской — мидия и болянус.

Керченско-Таманская ландшафтная область. На юге Азовского моря расположена Керченско-Таманская ландшафтная область, тяготеющая к периферии одноименного прогиба и характеризующаяся сложным геологическим строением, что нашло свое отражение в расчленении береговой линии и своеобразии природных условий. Именно эти параметры позволяют выделить два округа: Керченский и Таманский (Арабатский, Казантипский и Притаманский ландшафты).

Ландшафты Керченского округа. Керченский округ состоит из двух ландшафтных комплексов Арабатского и Казантипского. Залив вдается вглубь суши на 20–25 км. Средняя глубина его составляет 8,2 м, максималь-

ная — 10 м (рис. 4б). Подводный склон как в пределах коренного берега, так и возле аккумулятивной формы, приглубый с уклонами дна 0,006–0,01. Большая часть дна заливов представляет собой глубоководную аккумулятивную равнину. На подводном склоне наблюдается резкая смена литологических разностей. Так, в прибрежной зоне на глубине от 0 до 3,0 м залегают пески, мористее до изобаты 6 м распространены крупный алеврит и мелкоалевритовые илы с незначительной примесью раковинного материала. Вся центральная часть акватории занята глинистыми илами. Соленость вод зафиксирована на уровне 11,6‰. Состояние гидробиологических сообществ характеризуется преобладанием в фитопланктоне диатомовых микроводорослей с биомассой 200 мг/м³, в зоопланктоне — copepod с биомассой 130 мг/м³. Распределение бентоса носит пятнистый характер. На крупно- и мелкоалевритовых илах господствует кунарка, церастодерма, на глубоководье в глинистых илах преобладают черви. Средняя биомасса бентоса составляет 14–150 г/м².

Притаманский ландшафт Таманского округа расположенный между ст. Голубицкой и м. Ахилион, представляет собой относительно узкую (около 500–800 м) абразионно-аккумулятивную поверхность. Этот участок дна сложен коренными породами, различными по литологическому составу (песчаник, известняк и мергель) и возрасту. Кроме того, здесь встречаются современные песчаные и ракушечные отложения. Абразионная часть дна исследуемой акватории, приуроченная к антиклинальным структурам, испытывает современное тектоническое поднятие. Это способствует формированию расчлененного рельефа. До глубины 2,0–2,5 м коренные породы образуют абразионно-скульптурные формы. На аккумулятивных участках синклинальных структур, испытывающих относительное погружение, формируется полого-наклонная поверхность с серией подводных валов верхней части берегового склона, характеризующаяся активным накоплением рыхлых осадков. На дне развит грязевой вулканизм.

Оценка экологической ситуации ландшафтов. На протяжении последних пятидесяти лет экосистема моря испытывает сильный антропогенный стресс, связанный с интенсивной хозяйственной деятельностью как в

акватории, так и на водосборных территориях Нижнего Дона, Кубани и Приазовья [5].

За указанный период водоём прошёл несколько различных по интенсивности стадий антропогенеза. Первая, наиболее мощная (1950–70 гг.), стадия сопровождалась ростом антропогенной нагрузки, связанной с хозяйственной деятельностью в бассейне (регулирование твёрдого и жидкого стоков, изъятие воды на сельскохозяйственные и промышленные нужды) и снижением водности рек. Наиболее существенные преобразования экосистемы — осолонение, учащение заморозов, вселение черноморских видов, изменение видовой структуры и снижение биологического потенциала солоноватоводного и пресноводного комплексов гидробионтов. Вторая стадия (с начала 1980-х гг.) характеризуется увеличением водности рек, постепенным понижением солёности. Уровень антропогенной нагрузки в этот период достиг критического состояния, в особенности это относится к загрязнению экосистемы тяжёлыми металлами, пестицидами, нефтепродуктами, что привело к снижению его биопродуктивности. Третий этап, начавшийся в 90-х гг., отличается потеплением климата и увеличением водности. В результате солёность достигла нормальных значений, улучшилась аэрация придонных слоёв, сократилась частота и площади заморных явлений. В связи с экономическим спадом в Украине и России обнаруживается тенденция к снижению уровня загрязнения среды и биоты тяжёлыми металлами, пестицидами при сохранении достаточно высокого уровня загрязнения нефтепродуктами. Возникли предпосылки к восстановлению биологического потенциала водоёма. Однако эта стадия характеризуется мощным биологическим загрязнением: вселение гребневика *Mnemiopsis leidyi* стало по своим последствиям для экосистемы моря катастрофическим [6]. В настоящее время, в связи с наметившимся ростом промышленного и сельскохозяйственного производства, роль техногенного фактора вновь будет повышаться.

Для выявления экологических проблем наряду с изучением природно-ландшафтной дифференциации акватории моря был проведен анализ антропогенной нагрузки на ландшафты. По методике, разработанной Б. И. Кочуровым [7], выполнено ранжирование акватории Азовского моря. Оценка экологической ситуации проводилась путем анализа комплекса экологических проблем, характерных

для того или иного ландшафта, по следующей схеме: источник (антропогенное воздействие) — антропогенная нагрузка — негативные изменения в окружающей среде (экологические проблемы). Были разработаны индексы основных антропогенных воздействий и главных экологических проблем (табл.).

К относительно удовлетворительным может быть отнесен ландшафт западной аккумулятивной равнины. Антропогенное воздействие здесь связано в основном с судоходством. В то же время эту акваторию охватил процесс вселения чужеродных видов — куньарки и гребневика.

Конфликтная ситуация характерна для ландшафтов восточной котловины, Восточно-Азовского, Арабатского, Казантипского, Обиточного. Основная причина — вселение чужеродных видов и уменьшение биоразнообразия, нарушение литодинамических процессов, связанных с загрязнением среды техногенными микрочастицами и нефтепродуктами. При конфликтной ситуации отмечаются незначительные изменения в ландшафтах, что ведет к сравнительно небольшой перестройке их структуры; восстановление природного комплекса в процессе саморегуляции требует несложных природоохранных мероприятий [7].

Напряженная ситуация сложилась на большей части Таганрогского залива (ландшафты авандельты Дона, южного побережья, центральной Таганрогской равнины), Утлюкского залива, в авандельте Кубани. В пределах этих акваторий осуществляется разнообразная антропогенная деятельность: судоходство, дампинг, гидротехническое строительство и т.д. Поэтому отмечается много экологических проблем. К основным можно отнести загрязнение, нарушение литодинамики, деградация рельефа, снижение биоразнообразия. Напряженная ситуация приводит к негативным изменениям в отдельных компонентах ландшафтов и нарушению или деградации отдельных природных ресурсов.

К акваториям с критической ситуацией можно отнести ландшафты Северного побережья Таганрогского залива и Бердянский ландшафт. В береговой зоне этих акваторий развита промышленная инфраструктура, сосредоточены крупнейшие порты Азовского моря, они испытывают значительную антропогенную нагрузку. Наиболее остро стоят проблемы загрязнения, заиления акваторий, эвтрофирования, деградации рельефа и др. При крити-

Оценка экологических ситуаций ландшафтов Азовского моря

№	Название ландшафта	Индексы основных антропогенных воздействий	Индексы экологических проблем	Экологическая ситуация
1	Авандельта Дона	1, 2, 6, 7	Зн, Зтм, Зтч, Э, Нл, И	напряженная
2	Абразионных склонов северного побережья Таганрогского залива	1, 2, 5, 7,8	Зн, Зтм, Зтч, Нл, Ар, Уб	критическая
3	Абразионных склонов южного побережья Таганрогского залива	3, 8	Нл, Зтч, Ар	критическая
4	Транзитно-аккумулятивная равнина (Таганрогский залив)	1	Зн, Зтм, Зтч,	напряженная
5	Белосарайский	1, 5, 8	Зтч, Нл,	конфликтная
6	Бердянский	1, 2, 5, 6, 7, 8	Зн, Зтм, Зтч, Е, Нл, И, Ар, Уб, Вч	критическая
7	Обиточный	3, 4, 8	Зтч, Нл, Вч	конфликтная
8	Утлюкский	1, 2, 3, 5, 6, 8	Зн, Зтм, Зтч, Нл, И, Ар, Уб,	напряженная
9	Арабатский (стрелка)	3	Нл, Вч	конфликтная
10	Арабатского залива	3	Вч, Уб	конфликтная
11	Казантипский,	3	Вч, Уб	конфликтная
12	Восточно-Азовский	3, 5	Зн,	конфликтная
13	Авандельта Кубани	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	Зн, Зтм, Зтч, Зп, У, Нл, И, Уб, К	напряженная
14	Центральная аккумулятивная равнина (восточная котловина)	1, 3	Зн	конфликтная
15	Центральная аккумулятивная равнина (западная котловина)	1	Вч,	удовлетворительная
16	Ракушечные банки	1	Вч, Уб	конфликтная
17	Притаманский	3, 5, 8	Зн, Е, Вч	конфликтная

Примечание. Основные антропогенные воздействия: 1 — воздействие судоходства; 2 — дампинг; 3 — поиск и добыча полезных ископаемых; 4 — марикультура; 5 — гидротехническое строительство; 6 — изменение твердого и жидкого стока; 7 — интенсивное поступление отходов хозяйственной деятельности; 8 — рекреация.

Главные экологические проблемы: Зн — загрязнение нефтепродуктами; Зтм — загрязнение тяжелыми металлами; Зтч — загрязнение техногенными микрочастицами; Э — эвтрофирование; Нл — нарушение литодинамических процессов, З — заиление; Ар — деградация рельефа; Вч — вселение чужеродных организмов — интродукция; П — потеря рекреационных ресурсов; Уб — уменьшение биоразнообразия и биомасс бентоса. К — нарушение режима особо охраняемых природных территорий

ческой ситуации возникают значительные и слабо компенсируемые изменения ландшафтов, происходит быстрое нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов (в том числе и генофонда), уникальных природных объектов. Антропогенные нагрузки превышают установленные нормативы по ПДК и другим экологическим требованиям. На локальных участках в пределах портовых акваторий возможно развитие кризисной ситуации (Мариуполь, Таганрог, Бердянск, Ейск). В случае кризисной ситуации в ландшафтах возникают очень значительные и практические некомпенсируемые изменения, происходит полное истощение природных ресурсов [7].

Литература

1. *Петров К. М.* Подводные ландшафты: теория, методы исследований. Л.: Наука, 1989. 125 с.
2. *Петров К. М.* Биогеография океана. Биологическая структура мирового океана глазами географа: Учебное пособие. С.-Пб: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1999. 232 с.
3. *Хрусталева Ю. П., Беспалова Л. А., Ивлиева О. В., Беспалов А. А., Пирумova Е. И.* Ландшафты Азовского моря и их преобразование под влиянием хозяйственной деятельности // Экологические проблемы природопользования. ФГУ «Азовморвод», Таганрог, 2001. С. 110–1113.
4. *Беспалова Л. А., Ивлиева О. В., Ищенко А. А. и др.* Природно-антропогенные ландшафты Таганрогского залива // Геоэкологические исследования и охрана недр: Научно-технический информационный сборник. М.: Геоинформмак, 1998. Вып. 4. С. 47–56.
5. *Хрусталева Ю. П., Бердников С. В., Беспалова Л. А. и др.* Изменение биогеохимического статуса Азовского моря под воздействием антропогенных факторов // Геоэкологические исследования и охрана недр: Научно-технический информационный сборник. М.: Геоинформмак, 2001. Вып. 4. С. 9–22.
6. *Воловик Г. С., Воловик С. П.* Основные характеристики режима Азовского моря в периоды до и после вселения гребневика // Гребневик *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) в Азовском и Черном морях: биология и последствия вселения. Ростов н/Д: БКИ, 2000. С. 83–100.
7. *Кочуров Б. И.* Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учебное пособие. Москва-Смоленск: Манджента, 2003. 384 с.

Статья поступила 15 февраля 2006 г.

Ростовский государственный университет, г. Ростов-на-Дону

Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону

© Беспалова Л. А., Беспалов А. А., 2006