

УДК 504.4.062.2:556.047

**АНАЛИЗ ЭКОЛОГО-ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
УКРАИНСКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА АЗОВСКОГО МОРЯ**

*к.т.н., доц. Рабич Е.В., к.т.н., доц. Ковтун-Горбачева Т.А.,
к.т.н., доц. Сытник С.А. **

*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры»*

**Днепропетровский государственный аграрный университет*

Актуальность. Избыточная антропогенная нагрузка на водные объекты в результате экстенсивного способа ведения водного хозяйства привела к кризисному уменьшению самовоспроизводящих возможностей рек и истощения водноресурсного потенциала.

Современное кризисное состояние водных экосистем в Украине является результатом значительного загрязнения водных объектов в результате: неупорядоченного отведения сточных вод от населенных пунктов, хозяйственных объектов и сельскохозяйственных угодий; широкомасштабного радиационного загрязнения бассейнов многих рек в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС; несовершенства экономических механизмов водопользования и реализации водоохраных мероприятий; недостаточной эффективности существующей системы управления охраной и использованием водных ресурсов в результате несовершенства нормативно-правовой базы и организационной структуры управления; отсутствия автоматизированной, постоянно действующей системы мониторинга экологического состояния водных бассейнов акватории Черного и Азовского морей.

В свете вышесказанного, системный анализ современного экологического состояния бассейнов рек Украины, разработка методов оценки антропогенной нагрузки и определение эффективной организации управления охраной и использованием водных ресурсов, является актуальной проблемой водной политики государства.

Политико-экономическое управление использованием водных ресурсов Украины. Долгосрочными целями политики рационального использования и восстановления водных ресурсов и экосистем должны стать: уменьшение антропогенной нагрузки на водные объекты; достижение экологически безопасного использования водных объектов и водных ресурсов для удовлетворения хозяйственных потребностей общества; обеспечение экологически устойчивого функционирования водного объекта, как элемента природной среды с сохранением свойства водных экосистем восстановления качества воды; создание эффективной структуры управления и механизмов экономической регуляции охраны и использования водных ресурсов.

Для усовершенствования системы управления охраной и использованием водных ресурсов и разработки водоохраных мероприятий необходимо использовать системную комплексную методику оценки

антропогенной нагрузки, основанную на бассейновом подходе к водному объекту.

Базовыми недостатками политико-экономического управления Украины на современном этапе являются сложные, многогранные факторы – макроэкономическая политика, ориентированная на экстенсивное использование природных ресурсов; инвестиционная политика, которая ориентирована на развитие ресурсоёмких секторов экономики; нестабильное законодательство, не гармонизированное с европейским; отсутствие эколого-сбалансированной долгосрочной экономической стратегии; естественно-ресурсные свойства экспорта; существование действительно большого стимула к получению значительных и быстрых прибылей от продажи природных ресурсов.

При этом основными направлениями деятельности относительно стабилизации состояния природной среды должно стать: сохранение и возобновление морских, прибрежно-морских, речных, пойменных, озерных экосистем, а также экологическое оздоровление урболандшафтов и других территорий интенсивного ведения хозяйственной деятельности; экологизация агроландшафтов и агротехнологий.

Главными составными элементами экономического механизма природопользования должны быть: плата за специальное использование природных ресурсов и плата за загрязнение окружающей природной среды. Данные на современном этапе представлены в таблице 1.

Таблица 1

Стоимость спецводопользования в Украине

СПЕЦВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	СТОИМОСТЬ			
	UAN	RUB	EUR	USD
Бассейн Дуная	0,02	0,77	0,0018	0,0025
Бассейны рек Приазовья	0,12	4,62	0,011	0,015

Все вышеуказанное весьма актуально, так как водные ресурсы, формирующиеся в пределах Украины, чрезвычайно ограничены. Поверхностные воды занимают 4 % площади государства, что составляет 24,1 тыс. км². Годовой сток составляет 52,4 км³/год. Суммарная величина стоков рек Украины без Дуная в среднем по водности в год составляет 87,1 млрд. м³, снижаясь в маловодный год до 55,9 млрд. м³. Непосредственно на территории государства формируется соответственно 52,4 и 29,7 млрд. м³ воды, остальные поступают из смежных территорий. Водные ресурсы Дуная, в среднем, составляют 123 млрд. м³ воды в год [1].

Экологическая оценка водных ресурсов страны. Украина – вододефицитная страна. В перерасчете на одного жителя Украины, величина речного стока составляет 1 тыс. м³/год. Для Канады этот показатель равен 94,3 тыс. м³/год, России – 31, 0 тыс. м³/год, Швеции – 19,7 тыс. м³/год, США – 7,4 тыс. м³/год, Белоруссии – 5,7 тыс. м³/год, Франции – 3,4 тыс. м³/год, Польши – 1,6 тыс. м³/год.

Всего в Украине более 63 тыс. природных водотоков. Среди них больше ручьев (длиной менее 10 км) и малых рек (длиной до 100 км). Средних рек (от 100 до 500 км) – 81, а крупных (длиной более 500 км) – лишь 9 (Днепр, Дунай, Тиса, Днестр, Южный Буг, Припять, Десна, Северский Донец, Западный Буг).

Реки Украины принадлежат к двум морским бассейнам – Азово-Черноморскому и Балтийскому и очень различаются по своим характеристикам. Почти все реки Украины относятся к Азово-Черноморскому бассейну. Основным элементом обогащения водного баланса Украины являются атмосферные осадки, общий объем которых составляет 366-377 км³. Из-за значительных затрат на испарение (свыше 80 % водного баланса) на поверхностный местный сток в средний по обводненности год приходится только около 50 км³.

Антропогенное загрязнение водных ресурсов Украины. Состояние водных экосистем зависит от степени антропогенной нагрузки на них, которая заключается, прежде всего, в безвозвратном использовании речного стока и сброса сточных вод различной этиологии.

Объем забора воды в Украине составляет: из поверхностных вод суши – 11,3 млрд.м³, из них в бассейнах Днепра – 60 %, Северского Донца – 12 %, Дуная – 8 %, Днестра – 5 %, Южного Буга – 3 %; подземных вод – 2,5 млрд.м³; вод морей – 0,9 млрд.м³ (забор воды из Азовского моря для производственных нужд металлургического комбината «Азовсталь» составляет 780 млн. м³/год).

Основными потребителями воды являются промышленность. Это, главным образом, электроэнергетика, металлургия, химическая промышленность, сельское хозяйство, коммунальное хозяйство. Например, на производство одной тонны стали, расходуется 28 тонн воды, для обогащения 1 тонны угля необходимо 0,5 тонн воды, а 1 тонны серной кислоты – до 90 тонн. Чтобы получить 1 кг бумаги требуется около 700 литров воды, если на предприятии нет системы оборотного водоснабжения и, только 1 литр, если она существует. Для изготовления автомобиля требуется количество воды в 50 раз превышающее его вес.

Расходы свежей воды в Украине на единицу вырабатываемой продукции значительно превышают такие показатели в развитых странах Европы: Франции - в 2,5 раза, Германии - в 4,3, Великобритании и Швеции - в 4,2 раза.

Использование воды отраслями экономики в Украине распределено следующим образом: промышленность – 4,5 млрд. м³, коммунальное хозяйство – 2,6 млрд. м³, сельское хозяйство – 1,9 млрд. м³, орошение – 0,9 млрд. м³. Удельное водоснабжение на одного городского жителя составляет 262 л/сутки.

Антропогенное загрязнение водных объектов связано с огромными выбросами неочищенной воды промышленными предприятиями Украины, а также канализационными сетями городов. В Украине общий годовой сброс сточных вод в водотоки составляет 8,6 млрд. м³, в том числе загрязненных – 3,3 млрд. м³. Безвозвратное водопотребление – 4,3 млрд. м³. Оборотное и повторно-последовательное водоснабжение в объеме валового потребления составляет 83 %.

Территориальное распределение водных ресурсов в Украине является неравномерным и не соответствует размещению водосодержащих хозяйственных комплексов. Наименьшее количество водных ресурсов формируется в местах сосредоточения мощных потребителей - Донбасс, Криворожье, Автономная Республика Крым, южные области Украины.

Для восполнения дефицита воды в регионах Украины, сооружены каналы: Северо-Крымский - 402 км; Днепр-Донбасс - 263 км; Северский Донец-Донбасс - 131,6 км; Днепр-Кривой Рог - 35,4 км; Каховский канал длиной 130 км.

Анализ эколого-гидрологического состояния. Нами проанализирован водный фонд Украинского Приазовья, который территориально составляет: АР Крым (11,4 тыс. км² или 25 % площади региона), Херсонская область (8,1 тыс. км² или 18 %), Запорожская область (12,8 тыс. км² или 28 %), Донецкая область (11,4 тыс. км² или 25 %), Луганская область (1,8 тыс. км² или 4 %) в состав которого входят 25 административных районов, 33 города, 121 поселков, 1600 сёл. Население данного региона составляет 5 млн., в том числе 4,4 млн. городских (88%) и 0,9 сельских жителей (22 %).

Водноресурсный потенциал Украинского Приазовья состоит из суммарного стока рек и прогнозных запасов подземных вод, которые гидравлически не связаны с поверхностным стоком. В средний по водности год его величина составляет 1,87 км³.

Водными объектами занято более 8% территории Украинского Приазовья. Общая площадь бассейнов рек - 45,5 тыс. км². Рек - 5 средних (общая длина 865 км); 2213 малых, общей длиной 8,7 тыс. км, в том числе 194 реки, длиной более 10 км (5 тыс. км). Средняя плотность речной сети 0,20 км/км² [1].

Прогнозные запасы подземных вод 1,05 км³/год - 5 % от суммарных запасов подземных вод в Украине. 29 % воды гидравлически связанные с поверхностным стоком, 71 % - воды глубоких подземных горизонтов.

Промышленный комплекс Украинского Приазовья составляют угольная, металлургическая, химическая промышленность, машиностроение, разработка полезных ископаемых.

В украинской части Приазовья на нужды отраслевой структуры высококоразвитого индустриально-аграрного комплекса из природных источников ежегодно забирают около 1,4 км³ воды: 58% данного объема - из поверхностных источников 42% из подземных горизонтов. Объем сброшенных вод в речную сеть бассейнов рек превышает их водные ресурсы.

Реки данного региона имеют высокую минерализацию, так как значительная часть речного стока формируется за счет шахтного водоотлива.

Значительная зарегулированность природного стока, интенсивная антропогенная нагрузка на водные экосистемы рек Украинского Приазовья и их бассейны, привело к значительным изменениям эколого-гидрологического режима в прибрежной части Азовского моря.

Проблема сохранения Азовского моря как природного объекта и восстановление его рыбохозяйственного значения - это, прежде всего проблема восстановления климатообусловленной структуры

пространственно-временных колебаний стока рек его бассейна, и особенно объема, продолжительности и других характеристик половодной фазы их водного режима.

Азовское море одно из самых маленьких морей в мире. Его площадь составляет около 37800 км². Наибольшая длина от косы Арабатская стрелка до устья реки Дон - 360 км, максимальная ширина между вершинами Белосарайской и Темрюцкого заливов - 180 км. Море очень мелководно. Средняя глубина 8,5 м, максимальная около 13 м. Объем около 320 км, меньше чем объем Черного моря в 1678 раз [2].

Азовское море соединено с Мировым океаном через Черное и Средиземное моря, поэтому уровень его относительно постоянен. Максимальный интервал колебаний среднего уровня составляет 32 см. Самый высокий уровень моря в июне, минимальный в ноябре.

Окружающая среда Азовского моря характеризуется особыми условиями, которые определяют специфику существования биоценозов. Ихтиофауна Азовского моря включает 103 вида и подвида рыб, относящихся к 76 родам и 36 семействам. Большинство рыб (77%) ведет придонный образ жизни, остальные 23% являются пелагическим [3].

Водный баланс моря складывается из поступления материкового пресноводного стока, притока черноморских и сивашских вод, атмосферных осадков, расхода воды при испарении с поверхности моря, стока азовских вод в Сиваш и Черное море. Общий объем поступления и расхода воды оценивается в 82 км³ в год. Таким образом, ежегодно обновляется 25% объема азовских вод. Основную долю доходной воды составляет материковый сток (43,8%), черноморские воды (39,2%), и атмосферные осадки (16,6%). В расходной части первое место занимает сток азовских вод в Черное море (55,3%), второе - потери на испарение (43,0%) и сток в Сиваш составляет всего 1,7% [4].

В Азовском море различают три основные причины формирования течений: влияние ветров, которые охватывают всю или значительную часть моря; компенсационные явления, которые восстанавливают нормальную ровную поверхность моря; береговой водный сток. Первый фактор является решающим, определяя как систему течений, так и среднюю циркуляцию водных масс. Компенсационные течения - следствие сгонно-нагонных явлений, которые имеют существенное значение для отдельных районов моря. Влияние берегового стока доминирует только при длительных штилях и малой скорости ветров или при наличии ледяного покрова.

В Азовском море основное постоянное течение направлено против часовой стрелки и формируется стоком Дона, но, постоянное течение часто нивелируется ветрами северо-восточного и юго-западного направлений. Особенно это проявляется в осенний и зимний периоды. В Керченском проливе течение обычно направлено в направлении Черного моря, поскольку его уровень несколько ниже, чем Азовского моря. Однако при изменении ветров, возникает и черноморское течение.

Изменчивость течений - специфическая черта гидрологического режима Азовского моря. Они быстро возникают и втягивают в движение всю толщу

воды, достигая в отдельных случаях значительных скоростей, и также быстро гаснут с прекращением действия причин, которые вызвали их - в основном ветра.

Азовское море имеет неустойчивый газовый режим. Основным источником поступления кислорода в водную толщу является фотосинтез и атмосферная аэрация. Расходная часть кислородного баланса включает потребление кислорода на дыхание водных организмов, на окисление органического вещества, а также выделение кислорода из поверхностных слоев воды в атмосферу при их насыщении более 100% [4].

Содержание кислорода в водах Азовского моря характеризуется сезонной изменчивостью, которая определяется температурой и интенсивностью биологических процессов. Как правило, содержание кислорода в связи с мелководностью водоема бывает высоким и стабильным (до 100% насыщения и больше) в водной толще и довольно изменчивым в придонном горизонте (от аналитического нуля до 121% насыщения). Причем в осенне-зимне-весенний период кислородный режим благоприятен для гидробионтов, а в летний период часто наблюдается кратковременный дефицит кислорода, что иногда охватывает до 75-83% площади дна.

В последнее десятилетие в летний период увеличилась площадь с дефицитом кислорода - гипоксией, основной причиной которой является, прежде всего, высокие температуры, при которых окисление и разложение загрязняющих веществ органической и неорганической природы происходит интенсивнее с большим потреблением кислорода. С другой стороны, возникновению гипоксии способствуют интенсивное развитие и отмирание фитопланктона, разложение донных отложений, солевая и температурная стратификация, препятствующие перемешиванию слоев воды и обогащению их кислородом при слабой ветровой активности [3, 4]. Ежегодно в Азовском море стали отмечать мор биоты на больших площадях, что обусловлено дефицитом кислорода не только в придонных слоях, но и в средних горизонтах воды.

Физико-географическое положение Азовского моря, его небольшой объем и мелководность обуславливают изменчивость его гидрологического режима и в первую очередь - соленость и степень стратификации его водных масс. Солевой баланс Азовского моря складывается под влиянием поступления вод с речным стоком, притока из Черного моря и Сиваша. Решающую роль в запасе солей в Азовском море выполняет их двусторонний обмен через Керченский пролив, а регулятором этого процесса является речной сток. Соленость Азовского моря по акватории распределяется неравномерно. Ее величина возрастает с востока на запад. Наиболее опресненной частью является устье Дона, а наиболее осолоненная часть - Керченский пролив.

В последние годы отмечено снижение роли черноморского стока в формировании солевого режима Азовского моря.

Повышение солёности воды Азовского моря привело к изменению фауны этого водоема. В море заселились черноморские виды, которые ранее здесь не встречались. При этом распространение некоторых местных форм

значительно изменилось. Это привело к ухудшению кислородного режима, сокращению кормовой базы для рыб, и как следствие, ухудшились условия для размножения сельдей, осетровых т.д.

На гидрологический режим Азовского моря влияет ветер. С одной стороны ветровая деятельность способствует перемешиванию водных масс и выравниванию пространственных и вертикальных градиентов солености и температуры в море. С другой стороны длительное воздействие иногда вызывает перемешивание поверхностных вод моря и активизацию водообмена через Керченский пролив, что приводит к увеличению как пространственных, так и вертикальных градиентов солености и температуры.

Выводы. Главным фактором, определяющим изменения солености и стратификации водных масс является режим годового стока. Речной сток уменьшается за счет роста необратимого водопотребления. Качество речной воды снижается из-за ее загрязнения. Для того, чтобы возобновить природно-экологическое равновесие в Азовском море и соответственно в экосистемах рек бассейна Азовского моря, необходимо создать условия для безопасного водопользования, что возможно только на основании определения их фактического экологического состояния. Это даст возможность осуществить водохозяйственно-экологическое районирование территории бассейна, разработать организационные положения решения проблем бассейнов рек и осуществить природоохранные и ресурсосберегающие мероприятия.

В настоящее время в государстве нормативными документами, на основе которых осуществляется оценка состояния природных водных экосистем и антропогенная нагрузка на водные ресурсы, являются: Постановления Кабинета Министров Украины "Об утверждении Положения о государственной системе мониторинга окружающей среды и "Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга вод". Государственная система мониторинга в Украине проводится на: 1496-ти контрольных створах поверхностных вод суши; 96-ти пунктах морских вод; 5907-ти подземных вод. В программе регионального мониторинга окружающей природной среды АР Крым на 2010 - 2013 годы предусмотрено 144 тыс определений данных о состоянии вод (по 36 тыс. на каждый год), а финансирование метрологического обеспечения системы мониторинга снижено более чем в 5 раз в 2013г. по сравнению с 2010г. С нашей точки зрения, основным недостатком методов оценки состояния водных экосистем является отсутствие экосистемного подхода и финансирования мониторинга.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Стащук В.А. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами. Дніпропетровськ: ВАТ «Видавництво «Зоря», 2006. – 480 с.
2. Заставний Ф.Д. Географія України. - Львов: Мир, 1994. – 472 с.
3. Зенкевич Л. А. Биология морей СССР. - М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 740 с.
4. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Азовское море. - Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 1991. - Т.5.- 236 с.