

11. Ташнинова Л.Н., Богун Н.М., Санджиева А.Г. Наземные исследования степных экосистем в экотонной зоне озера Маныч-Гудило // Современные проблемы аридных и семиаридных экосистем юга России». Ростов/нД: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. С. 221–232.

12. Технический отчет по геоботаническому обследованию природных кормовых угодий колхоза им. Ленина Яшалтинского района Республики Калмыкия – Хальмг Тангч / Госагропром РСФСР, ЮжНИИГипрозем – Калмыцкий фил. Элиста, 1993.

13. Почвенные обследования совхоза «Октябрьский» Яшалтинского района Калм. АССР / Министерство РСФСР, объединение «Росземпроект», ЮжНИИГипрозем – Калмыцкий фил. Элиста, 1977.

14. Технический отчет по геоботаническому обследованию природных кормовых угодий совхоза Октябрьский Яшалтинского района Республики Калмыкия – Хальмг Тангч. Госагропром РСФСР Институт ЮжНИИГипрозем, Калмыцкий фил. Элиста, 1993.

ББК 20

## РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА МАНЫЧ-ГУДИЛО

*А.Г. Санджиева*

В статье рассмотрено современное состояние качественного состава воды озера Маныч-Гудило. Данные исследования 2005-2007 гг. свидетельствуют о дальнейшем неустойчивом повышении солей озера примерно в 1,5 раза по сравнению с состоянием в конце 1980 года.

**Ключевые слова:** водоем, качество воды, повышение солей.

In the given article the modern condition of qualitative structure of water of the lake Manich-Gudilo is described. The data of the researches carried out in 2005-2007 testify the further unstable increase of salts of the lake approximately half as much again as in the end of 1980.

**Keywords:** reservoir, quality of water, increase of salts.

Экономическое развитие России и обеспечение высокого качества уровня жизни людей на всей её территории во многом зависят от состояния природной среды и продуктивности наземных и морских экосистем. Это, в первую очередь, относится к территориям с аридными и семиаридными климатическими условиями, которые отличаются богатым ресурсным потенциалом (минеральные, биологические, агроклиматические, рекреационные ресурсы).

Проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов приобретают особую значимость в наше время. Сегодня, как никогда, первоочередными задачами становятся бережное, экономически безопасное использование и охрана вод. А укоренившееся отношение к водным ресурсам, как к бесплатному дару природы, неэкономное и расточительное их использование не должно допускаться.

Изучение водной системы Маныч – Чограй, от состояния которой зависят благополучие и перспективы развития нескольких регионов юга России, является актуальной научной проблемой. В первую очередь, необходимо проследить изменения водного баланса и солевого состава, продуктивности и биоразнообразия водных и береговых биоценозов, изменения видового состава под влиянием организмов-вселенцев [1].

Район изучения расположен в зоне резко континентального сухого климата со значительными суточными и годовыми колебаниями

температуры воздуха. За вегетационный период выпадает 200-250 мм осадков, преимущественно в виде кратковременных ливней. Однако природными экосистемами усваивается их незначительная часть, т.к. большая часть воды стекает в балки и пониженные места. В связи с этим, растительность более или менее обеспечена влагой лишь в весенние и осенние периоды, летом она почти всегда переживает длительные периоды засухи, а зимой подвергается воздействию низких температур, зачастую при отсутствии снегового покрова [2].

При таких природных условиях рельеф оказывает существенное влияние на формирование почвенного и растительного покрова. Район Кумо-Манычской впадины представляет собой понижение, простирающееся с северо-запада на юго-восток. На западе впадины располагается долина Западного Маныча, а на востоке – Восточного Маныча и низовья р. Кума.

Современная Манычская долина представляет собой широкое понижение, расчлененное многочисленными мелкими водотоками, озеровидными впадинами и лиманами.

Кумо-Манычская впадина является одной из крупных морфоструктур, наделённых признаками водно-наземного экотона. Экотонные системы здесь формируются как на границе воды и суши (между различными средами), так и на границе различных природных систем (экосистемами и ландшафтами).

Экотоны и формирующиеся на их пространстве экотонные системы столь же типичны для ландшафтного и экосистемного покровов Земли, как зональные ландшафты и экосистемы. Кумо-Манычская впадина – главная геолого-географическая структура юга европейской части России, занимает область аккумулятивных равнин морского происхождения. Она всегда играла важную дренирующую роль для ландшафтов окружающих территорий, аккумулируя соли, сносимые с них грунтовыми и поверхностными водами.

В последние 50 лет впадина значительно реконструирована и используется в целях ирригации, отчасти гидроэнергетики. В западной ее части, на базе вод Западного Маныча сооружены крупные водохранилища (Веселовское, Пролетарское и другие).

Территория исследований расположена в районе Кумо-Манычской впадины в долине рек Восточного и Западного Маныча. В середине третичного периода Кумо-Манычская впадина много раз заливалась морскими водами, образуя пролив, соединяющий Каспийское и Черное моря. Обе долины Маныча имеют пойменную и 3 надпойменные террасы. Пойменная терраса западного Маныча заполнена в настоящее время водами озера Маныч-Гудило и Пролетарского водохранилища, в пойме Восточного Маныча находится Чограйское водохранилище [3, 4, 5].

Озеро Маныч-Гудило, мелководный реликтовый водоём морского происхождения, является одним из самых крупных водоёмов Калмыкии. В естественных условиях оно находилось до 1934 года, до строительства Пролетарского водохранилища, сооруженного на озеровидных плёсах – лиманах р. Западный Маныч. Структурный состав воды озера Маныч-Гудило в значительной степени определен состоянием впадающих в него вод. Питание озера осуществлялось от рек Западный Маныч, Калаус, Большой Егорлык, Джали, Хар-Зуха и Улан-Зуха. В зависимости от водности года озеро сильно меняло свою длину и глубину. В редкие многоводные периоды его длина достигала 160 км, ширина – 12...14 км, а наибольшая глубина – 5,5 м, объем – 2,2 км<sup>3</sup>, площадь – 800 км<sup>2</sup>. В маловодные годы вода не покрывала всего дна озера и перегонялась ветром от одного берега к другому, а на обсохших участках дна отлагались соли. Средняя минерализация была высокой – до 42 г/л [6]. В середине 60-х – начале 90-х гг. XX в., когда на Северном Кавказе наблюдался самый интенсивный рост орошаемых площадей, соответственно, значительно увеличивались объемы сбросных вод с оросительных систем Ставропольского края, поступающих в озеро, началось увеличение объема озера и снижение уровня минерализации воды. С середины 90-х гг. по настоящее время площади орошаемых земель

неуклонно сокращаются, значительно уменьшалась и подача сбросных вод, а также подпитка из реки Кубань.

Основными источниками подпитки оз. Маныч-Гудило сегодня являются: река Егорлык – среднегодовой объём 1145 млн м<sup>3</sup> (на собственный сток приходится 13%, а остальная часть – вода из р. Кубань); река Калаус – 237 млн м<sup>3</sup>, 60% из которых приходится на сброс из левой ветви Право-Егорлыкского канала и Большого Ставропольского канала (подача из р. Кубань). Эти процессы отрицательно влияют на качественный состав воды в озере, т.к. оно бессточно [6].

В сложившихся климатических условиях в районе озера Маныч-Гудило сформировались каштановые и светло-каштановые почвы с полынно-типчаково-ковыльной и типчаково-белопопынной растительностью. На широких выровненных участках водоразделов и на их склонах сформировались суглинистые каштановые солонцеватые почвы в комплексе с солонцами. В ложбинах, лиманах, долинах рек преобладают лугово-каштановые, луговые почвы и солончаки.

На участках с каштановыми почвами сформировались зональные злаковые, разнотравно-злаковые остепненные ассоциации, которые большей частью представлены ковыльными, типчаково-ковыльными, разнотравно-ковыльными группировками. Травостой на солонцах представлен однолетниково-полынными и белопопынными группировками. На луговых, лугово-каштановых почвах господствует злаковая растительность [7].

Уровень воды в озере Маныч изменяется по сезонам. Подпитка озера идет за счет снеговых и дождевых стоков, а затем счет испарения происходит обмеление и засоление воды. Вода озера обладает горько-соленым вкусом. Соленый вкус воде придает поваренная соль, горький – соли магния.

Химический состав обследованного озера формируется как под воздействием неблагоприятных климатических условий, так и современных антропогенных влияний (загрязнение нефтепродуктами, сбросными водами с орошаемых полей).

Минерализация обследованной части озера Маныч-Гудило составляла в среднем 33,1 г/л при колебаниях от 31,4 до 35,4 г/л.

Анализ динамики водно-солевого режима оз. Маныч-Гудило показал, что в нём произошло увеличение запаса солей более чем в 3 раза, что привело к значительному осолонению водоёма. Отношение концентраций Mg<sup>2+</sup> и Ca<sup>2+</sup> менялось за эти годы от 1,8 до 2,1 раза (табл. 1). Химический состав воды в озере Маныч-Гудило по соотношению основных солейсодержащих ионов занимает некоторое промежуточное положение

между гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевым типом вод континентального засоления и хлоридно-натриевым типом морских вод [8].

Озёрные воды в целом, по классификации Алёкина, относятся к хлоридному классу группы натрия III (магниевого) типа.

**Таблица 1.** Содержание растворенных ионов в водах оз. Маныч-Гудило (данные 2005 г.)

Уровни концент- раций	Жесткость, мг-экв/л	Содержание ионов, г/л/ мг-экв/л						Сумма ионов, г/л/мг- экв/л
		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
X <sub>ср</sub>	179.00	<u>1.571</u> 25.75	<u>1.864</u> 153.25	<u>8.762</u> 350.52	<u>13.167</u> 371.42	<u>7.325</u> 152.5	<u>0.342</u> 5.60	<u>33.032</u> 1059
Min	169.10	<u>1.503</u> 24.62	<u>1.749</u> 143.87	<u>8.092</u> 323.68	<u>12.400</u> 349.79	<u>6.974</u> 145.2	<u>0.281</u> 4.61	<u>31.400</u> 991.77
max	201.40	<u>1.697</u> 27.82	<u>2.146</u> 176.47	<u>9.200</u> 368.01	<u>14.000</u> 394.92	<u>7.767</u> 161.7	<u>0.781</u> 12.78	<u>35.414</u> 1141.70

По данным анализа проб воды, отобранных в озере Маныч-Гудило во время экспедиции в мае 2005 года, минерализация воды составила в среднем 31–36 г/л. При этом концентрация Ca<sup>2+</sup> осталась почти на уровне конца 1980-х гг. В водах озера Маныч-Гудило преобладают: Cl<sup>-</sup> (36-37%), SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (28-29%), Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup> и Mg<sup>2+</sup>. На долю ионов Ca<sup>2+</sup> и HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> приходится соответственно 1,9 и 0,7% от общей суммы ионов. Жёсткость воды исключительно высока, составляет для её основной массы в среднем около 200 мг-экв/л

(по данным ЮНЦ РАН). Вода в озере Маныч-Гудило относится преимущественно к классу хлоридных, натриевой группы третьего типа, обладает горько-соленым вкусом. Соленый вкус воде придают поваренная соль, горький – соли магния.

В 2007 году были проведены экспедиционные выезды (табл. 2) на ключевые участки по изучению водной системы озера Маныч-Гудило, где проводилось описание растительности и почв, отбирались образцы воды.

**Таблица 2.** Содержание растворенных ионов в водах оз. Маныч-Гудило (данные 2007 г.)

Номер станций	CL <sup>-</sup> , мг/л	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/л	Жестк., мг-экв/л	Ca <sup>2+</sup> , мг/л	Mg <sup>2+</sup> , мг/л	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> , мг/л	Общая минера- лизация
M2(7)	10635,00	363,68	7108,44	148,00	440,88	1532,16	7649,00	27,73
M3(7)	3190,50	283,13	2881,80	56,00	160,32	583,68	2466,00	9,57
M4(7)	10635,00	317,30	7876,92	166,00	400,80	1775,36	7580,00	28,59
M5(7)	19054,38	329,51	13064,16	264,00	641,28	2821,12	13772,50	49,68
M6(7)	15952,50	251,40	10758,72	224,00	561,12	2383,36	11353,00	41,26

Минерализация в среднем составила 27,7 г/л при пространственных колебаниях в пределах от 9,57 до 49,68 г/л.

Обследование системы Маныч – Чограй, выполненное в 2005-2007 гг. исследовательской группой по экологии, свидетельствует о дальнейшем неустойчивом засолении оз. Маныч-Гудило ещё примерно на 10-15 г/л или 1,5 раза по сравнению с концом 1980-х годов, с вероятным максимумом в 2004 г. и некоторым понижением солёности в

2005 и 2006 гг. Для озера Маныч-Гудило в начале второй половины 1980-х годов была характерна слабо выраженная тенденция опреснения, затем относительная стабилизация, а с конца 1990-х годов – дальнейший рост, с вероятным максимумом в 2004 г. (в среднем до 37-43 г/л) и некоторым распространением (в среднем примерно на 4 г/л до 33-39 г/л) в 2005 и 2006 гг.

В сезонном ходе озера Маныч-Гудило прослеживается достаточно выраженная тенденция

роста минерализации его вод от весны к лету и осени. В частности, в 2004 г. средняя минерализация увеличилась от 37,2 г/л в июле до 42,6 в августе и 47,0 г/л в октябре; в 2005 г. от 33,0 г/л в мае до 36,4 г/л в августе и 39,0 г/л в октябре; в 2006 г. от 33,1 в марте и мае до 35,7 г/л в июле [1], в мае 2007 г. в среднем 27,7 г/л при пространственных колебаниях от 9,57 до 49,68 г/л. Высокая минерализация водоемов системы Маныч-Чограй и тенденция её роста (главным образом, оз. Маныч-Гудило) определяются как природными, так и антропогенными факторами.

Предотвращение солевого загрязнения водоемов и водотоков системы Маныч-Чограй сегодня становится актуальной экологической проблемой, требующей разумного хозяйственного подхода. Этого можно достичь за счет снижения поступления сбросных вод, сокращения площадей орошения, введения водосберегающих технологий, замены приоритетных культур на менее водоемкие.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современные проблемы аридных и семиаридных экосистем юга России: сб. науч. ст. / отв. ред. Г.Г. Матишов. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. 624 с.
2. Агроклиматические ресурсы Калмыцкой АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 187 с.
3. Федюков А.Н. Природа Калмыцкой АССР. Элиста, 1986. 120 с.
4. Козлов В.И. Экологическое прогнозирование ихтиофауны пресных вод (на примере Понто-Каспийского региона). М.: Изд-во ВНИРО, 1993. 252 с.
5. Лурье П.М., Панов В.Д., Саломатин А.М. Река Маныч. Гидрология и сток. СПб.: Гидрометеиздат, 2001. 160 с.
6. Комплексное использование водных ресурсов Республики Калмыкия / сост. и ред. С.Б. Адьяева, Э.Б. Дедовой, М.А. Сазанова. Элиста, 2006. 200 с.
7. Ташнинова Л.Н., Богун Н.М., Санджиева А.Г. Наземные исследования степных экосистем в экотонной зоне озера Маныч-Гудило // Современные проблемы аридных и семиаридных экосистем юга России. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. С. 221–232.
8. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 44 с.
9. Миноранский В.А., Габунщина Э.Б. Озеро Маныч-Гудило. Элиста, 2001.