

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 551.79(262.8)

В. А. ВРОНСКИЙ

### ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

*Рассмотрены палеогеографические аспекты колебаний уровня Каспийского моря. Показана роль современных колебаний уровня водоема, а также его нефтяного загрязнения в формировании неблагоприятных экологических ситуаций. Особое внимание обращено на правовые основы охраны осетровых рыб.*

*The paleogeographic aspects of water level fluctuations of the Caspian Sea are considered. The role of present-day water level fluctuations in this water body, and of its oil pollution in the shaping of unfavorable ecological situations is shown. Special attention is given to the legal foundation of the protection of sturgeons.*

Каспийское море — крупнейший бессточный водоем Земли с площадью более 378 тыс. км<sup>2</sup>, объемом вод — 78 тыс. км<sup>3</sup>, максимальной глубиной — 1025 м. Каспий уникален, поскольку в нем обитают древнейшие представители хрящевых рыб — осетровые (осетр, белуга, севрюга, шип), а также другие ценные промысловые рыбы (судак, вобла, сазан, лещ и др.). Однако в последние десятилетия вылов ценных пород рыб резко сократился: воблы — в 8 раз, судака — в 24, леща — в 4,5 раза и т. д. Катастрофически упали уловы осетровых рыб в Каспийском море, на которое приходится до 90 % их мировых уловов.

Негативно повлияла на экосистему Каспия и его биологические ресурсы возросшая антропогенная нагрузка — зарегулирование стока рек, строительство каскада водохранилищ, интенсивная разработка морских месторождений нефти, химическое загрязнение вод и др. К этим экологическим проблемам добавилась еще одна — катастрофическое повышение уровня моря с 1978 г., создавшее экстремальную обстановку на его побережьях и вызвавшее значительные изменения в экосистеме Каспия, поэтому в данной статье подробно рассмотрены наиболее актуальные вопросы: палеогеографические аспекты колебаний уровня моря, а также проблемы его нефтяного загрязнения.

### КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ КАСПИЯ В ПРОШЛОМ И В НАСТОЯЩЕМ

Для Каспийского моря характерна последовательная смена трансгрессий и регрессий, начиная с верхнего плиоцена (акчагыльская и апшеронская). Четвертичная история водоема включает четыре крупные трансгрессии — бакинскую, хазарскую, хвалынскую и новокаспийскую, разделенные регрессивными фазами. Особенно детально изучена голоценовая история Каспия. В частности, нами проведены палинологические исследования донных осадков из 28 разрезов и скважин, расположенных в различных районах акватории водоема [1].

Наиболее значительной четвертичной трансгрессией Каспия была раннехвалынская (35–65 тыс. л. н.), когда максимальный подъем уровня вод достигал абс. отм. 47–50 м. Площадь этого бассейна составляла 946 тыс. км<sup>2</sup>, покрывая огромные площади Прикаспийской низменности. Это последний этап в истории Каспия, когда он по реке Маныч имел одностороннюю связь с Азово-Черноморским бассейном.

При позднехвалынской трансгрессии (10–20 тыс. л. н.), наступившей после очередной (енотаевской) регрессии, размеры бассейна были более скромными по сравнению с предыдущей трансгрес-

**Количественные показатели палеоклимата  
голоцена Каспия**

Циклы	Температура, °С			Осадки за год, мм
	года	июля	января	
Позднехвалынская трансгрессия	10	25	-4÷-5	380–400
Мангышлакская регрессия	9	26	-6÷-7	300
Новокаспийская трансгрессия	10,5	25	-2	430

ного Каспия, а также прибрежные участки шельфа Среднего и Южного Каспия стали сушей. Затем в голоцене наступила последняя новокаспийская трансгрессия (максимум — около 6 тыс. л. н.), когда уровень водоема поднялся до -22 м. Это привело к затоплению лишь низменных прибрежных участков побережий Каспийского моря.

На основе комплексных исследований четвертичных отложений Каспийского моря установлено, что причины столь крупных и неоднократно повторяющихся трансгрессий кроются в основном в изменениях климата, существенно нарушавших приходно-расходный баланс водоема. На основе обработки многочисленных палинологических материалов созданы модели для расчета количественных параметров (среднегодовая температура, температура июля и января, годовая сумма осадков) палеоклимата голоцена бассейна Каспийского моря [2]. Наиболее детальные данные по палеоклимату удалось получить по глубоководным колонкам Среднего Каспия, где представлены полные разрезы голоценовых осадков (см. таблицу).

Во время новокаспийской трансгрессии по сравнению с периодом мангышлакской регрессии наиболее резко возросли температуры января, июльские остались без изменения, но зато увеличилась годовая сумма атмосферных осадков (на 110–130 мм). Этот климатический фактор, существенно нарушивший приходно-расходный баланс водоема, и послужил основной причиной голоценовых трансгрессий Каспия. Так, новокаспийская трансгрессия протекала в более влажных и менее континентальных условиях, чем последующие, что подтверждается характером палеорастительности на побережьях Каспийского моря. А во время мангышлакской регрессии отмечалась резкая аридизация климата, что способствовало распространению на окружающих пространствах пустынных ландшафтов с преобладанием марево-полюнных ассоциаций. Эти сведения необходимо учитывать при выяснении причин современных колебаний уровня Каспия и их тенденций в будущем.

В последние годы особую актуальность приобретает проблема колебаний уровня водоема, связанная с решением ряда хозяйственных вопросов региона. С 1929 г. началось резкое падение его уровня и продолжалось оно до 1977 г., достигнув низшей отметки — минус 29,02 м за последние пять столетий. Однако Каспийское море преподнесло своеобразный сюрприз: его уровень с 1978 г. начал катастрофически повышаться (в среднем до 12 см/год), и к настоящему времени эта величина составила примерно 2,35 м (на отметке -26,6 м).

Большинство исследователей основной причиной такого быстрого подъема уровня моря считают климатические факторы, вызвавшие изменение приходно-расходной части его водного баланса. Однако кроме климатической концепции повышения уровня водоема существует и геологическая, объясняющая аномальный подъем уровня техногенной дестабилизацией земных недр в результате разработки месторождений нефти и газа, подземных атомных взрывов в мирных целях в Прикаспии и др. Это, возможно, привело к разгрузке подземных вод (примерно 40 км<sup>3</sup>/год) с обширных прикаспийских территорий [3]. Кроме того активные подводные разгрузки приурочены к каналам грязевых вулканов и зонам тектонических разломов. Поэтому вполне возможно, что некоторый вклад в нынешний подъем уровня Каспия внесли и геологические факторы [4].

Однако, как свидетельствуют палеогеографические материалы, главные факторы подъема уровня Каспия — климатические. Установлено, что изменение водно-балансового режима (сток Волги составляет более 70 % приходной части баланса моря) позволяет объяснить основные черты современных колебаний уровня Каспия. За период 1900–1976 гг. коэффициент корреляции между уровнем моря и стоком Волги составил 0,73 (за 1977–1996 гг. — 0,97) [5]. Как показали расчеты, средний приток вод в море с 1978 г. составил 310 км<sup>3</sup>/год, что выше нормы на 17 км<sup>3</sup>/год, а средний слой видимого испарения на 5 см ниже.

Это хорошо согласуется с климатическими показателями, полученными на Джаныбекском стационаре Института лесоведения РАН (Северный Прикаспий). Удалось четко выделить два периода: засушливый (1952–1977 гг.) и влажный (1978–1998 гг.), которые коррелируют с изменениями уровня

сий, причем ее максимальный уровень фиксировался на отметке 0 м. Этот водоем не имел стока по Мангычу и был совершенно изолированным, т. е. с этого времени Каспийское море превратилось во внутриматериковый бессточный водоем.

После позднехвалынской трансгрессии в бассейне Каспия произошла довольно крупная мангышлакская регрессия (около 9 тыс. л. н.). В этот период уровень водоема существенно понизился (до -50 м) и был на 20–25 м ниже современного. Обширные пространства Северного

Каспийского моря. Так, в теплый сезон засушливого периода среднегодовое количество атмосферных осадков составило 166 мм при испаряемости 1100 мм, а влажного — соответственно 215 и 1031 мм. Поэтому увеличение осадков и снижение испаряемости во влажном периоде и способствовали повышению уровня Каспия [6]. Кроме того изменение климатического режима привело к возрастанию циклонической активности над Восточной Европой, и, в свою очередь, к росту облачности, увеличению осадков, сокращению испарения, а как следствие — к росту речного стока в Каспий [7].

На основе палеогеографического анализа (с учетом абсолютных датировок) голоценовых осадков Каспийского моря установлено, что уровень водоема в ближайшем будущем вряд ли превысит величину  $-25$  м, а с учетом хозяйственной деятельности — минус 26 м. Эти показатели уровня и следует учитывать при планировании хозяйственных мероприятий в береговой зоне моря [8].

Катастрофический подъем уровня Каспия привел к весьма опасной экологической обстановке в его бассейне. На российском побережье моря затоплено и выведено из землепользования более 320 тыс. га ценных земель. В зоне разрушительного воздействия оказались города и населенные пункты, объекты хозяйственной деятельности Калмыкии, Дагестана и Астраханской области. Особенно осложнилась ситуация на освоенных побережьях Дагестана (города Махачкала, Каспийск, Дербент, пос. Сулак). Например, в Махачкале в зоне затопления оказалось около 40 тыс. м<sup>2</sup> жилой площади, в Каспийске подтоплено около 90 % территории города, практически полностью подтоплен пос. Сулак.

Резко возросла абразия берегов. Так, в районе Дербента скорости размыва и затопления бережий достигли 25 м/год. Если уровень Каспия достигнет критической отметки  $-25$  м, то под водой окажутся обширные прибрежные территории Дагестана [9]. Суммарный экономический ущерб в прикаспийской зоне России оценивается в миллиарды рублей. В этих районах в связи с загрязнением поверхностных и грунтовых вод токсичными веществами и нефтепродуктами резко ухудшилась экологическая и медико-биологическая обстановка.

Аналогичные негативные процессы, связанные с подъемом уровня моря, отмечаются и на восточном побережье Каспия (Казахстан, Туркменистан), где интенсивно идут процессы опустынивания, проявляющиеся в повсеместном образовании обширных лагун, маршевых и приморских солончаков, отмечается также частичное их затопление. Общая площадь опустыненной прибрежной полосы Каспия составляет 80–100 млн га, причем на значительной части этих земель (40 %) деградировал растительный покров, многие почвы (42 %) засолены и заболочены, а часть (18 %) подвержена эрозивно-дефляционным процессам [10].

В федеральной программе «Каспий» отмечена принципиальная важность объявления побережий Каспия зоной рискованного освоения. Намечены и уже проводятся мероприятия, направленные на обеспечение нормальных условий жизни и здоровья населения прибрежных районов водоема (строительство заградительных дамб, переселение из зоны предполагаемого затопления и др.).

## НЕФТЯНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОД КАСПИЯ И ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Каспийское море испытывает интенсивную антропогенную нагрузку как на самой акватории, так и в водосборном бассейне. По данным Росгидромета к началу 2000 г. воды открытой части Среднего Каспия оценивались как «загрязненные», а дельты Волги и дагестанского побережья как «грязные» с повышенным сверхнормативным содержанием фенолов, соединений азота, фосфора и других токсикантов. Особенно опасно загрязнение вод моря нефтепродуктами в связи с разработкой морских месторождений нефти и газа.

В 1935 г. на его акватории появилась первая платформа для буровых работ по поиску нефти, а в 1972 г. их насчитывалось уже 1880. Разведанные запасы углеводородов в Каспии — более 10 млрд т (на российский шельф Северного Каспия приходится 1 млрд т, азербайджанский — 4–5 млрд т). Для сравнения: разведанные запасы нефти в Персидском заливе составляют более 20 млрд т [11].

Характерная особенность процесса морской разведки и нефтедобычи — образование искусственных грифонов (выхода нефти из скважин на поверхность). Так, на месторождении Нефтяные Камни из грифонов (в 1957 г. было 37 скважин) поступало до 500 т нефти в сутки. В настоящее время на акваторию Каспия с речным стоком ежегодно поступает примерно 70–90 тыс. т нефтяных углеводородов и с бережий 29 тыс. т. Высокая концентрация нефтепродуктов отмечается во всей морской толще, особенно в ее верхнем слое, причем следы нефти выявлены на площади более 800 км<sup>2</sup> вокруг морских буровых платформ. Например, загрязнение вод нефтепродуктами в зоне Бакинского архипелага и Апшеронского полуострова сейчас достигает 8000 ПДК, поэтому эти районы полностью потеряны для рыбного хозяйства; на приустьевых участках Волги и Урала, в районе Тенгизского месторождения загрязнение достигает 20 ПДК.

Нефтепродукты как высокотоксичные вещества весьма отрицательно воздействуют на гидробионты и вызывают тяжелые последствия для организмов: расстройство функций центральной нервной

системы (у рыб — нарушение двигательных рефлексов и потерю ориентации); нарушение физиологических процессов (потерю чувствительности кожи, нарушение репродуктивной функции); аккумуляцию канцерогенов (следствие — развитие уродства, потеря жизнестойкости молоди) и др. [12]. Так, в дельте Волги аномалии эмбриональных функций осетров уже достигают 50–100 %.

Летом 2000 г. в акватории Северного Каспия произошла экологическая катастрофа — в результате нефтяного загрязнения при аварийных ситуациях на казахских нефтегазовых промыслах погибло более 50 тыс. тюленей, зафиксирована массовая гибель осетровых, сазана и др. В этом районе при затоплении двух старых месторождений под водой оказалось более 100 скважин, многие из которых не законсервированы, а потому самоизливающиеся. Все это и послужило причиной гибели тюленей и других гидробионтов [13]. После таких аварийных выбросов содержание нефтепродуктов в тканях рыб составляло 110–432 мг/кг, хотя их вообще не должно там быть. При росте темпов нефтяного освоения Каспия и отсутствии государственного контроля за деятельностью нефтяных компаний в будущем можно погубить все живое в водоеме.

На Третьем международном симпозиуме по осетровым (Италия, 1997 г.) отмечалось, что если в самое ближайшее время в корне не изменить ситуацию, сложившуюся на Каспии (загрязнение вод, браконьерство), неизбежно наступит необратимая экологическая катастрофа — исчезновение осетровых рыб. В 1903 г. в Волго-Каспийском регионе вылов осетровых составлял 390 тыс. ц, в 1977 г. — 270, в 1998 г. — всего 12 тыс. ц. Производство черной икры в России сократилось с 1016 т (1989 г.) до 82 т (1996 г.). В этой связи Россия с 2001 г. была вынуждена временно прекратить вылов каспийских осетровых рыб [14].

Для решения возникших экологических проблем Каспийского моря важное значение приобретают правовые основы охраны окружающей среды. В новом Уголовном кодексе РФ (1997 г.) приводится 17 экологических преступлений, представляющих общественно опасные действия, посягающие на установленный экологический правопорядок и причиняющие вред окружающей природной среде. Из них для охраны морских экосистем особенно важны загрязнение морской среды (статья 252), незаконная добыча водных животных и растений (статья 256), нарушение правил охраны рыбных ресурсов (статья 257).

В деле охраны экосистемы Каспийского моря особую роль играет Волжская межрегиональная природоохранная прокуратура, организованная в 1990 г. Она привлекает к административной и уголовной ответственности руководителей предприятий и граждан за экологические правонарушения и преступления. За последние годы по ее искам в бассейне нижней Волги более чем на 110 предприятиях сокращен объем сброса сточных вод, а на 86-ти введены в действие очистные сооружения. По результатам операции «Путина» Астраханской природоохранной прокуратурой за незаконный вылов ценных пород рыб возбуждено 26 уголовных дел, задержано около 2100 правонарушителей, оштрафованных на сумму 350 млн руб.

Все это вселяет надежду на то, что в ближайшем будущем антропогенное воздействие на экосистему Каспийского моря удастся сократить и таким образом сохранить уникальный бессточный водоем, дающий до 90 % мировых уловов осетровых рыб. В этой связи и в наши дни актуальна древняя индийская сентенция: «Природа — это не то, что мы получили в наследство от предков, а то, что мы взяли взаймы у потомков».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Вронский В. А., Войткевич Г. В.** Основы палеогеографии. — Ростов-на-Дону: Феникс; М.: Зевс, 1997.
2. **Вронский В. А., Букреева Г. Ф.** Моделирование палеоклиматов и палеоландшафтов аридных районов (на примере южных морей СССР) // Изв. ВГО. — 1991. — Т. 123, вып. 3.
3. **Голубов Б. Н.** Аномальный подъем уровня Каспийского моря и техногенная дестабилизация недр // Изв. РАН. Сер. геогр. — 1994. — № 1.
4. **Зверев В. П., Костикова И. А.** Возможно ли влияние подземных вод на изменение уровня Каспия? // Вестн. РАН. — 1999. — Т. 69, № 3.
5. **Михайлов В. Н., Повалишников Е. С.** Еще раз о причинах изменений уровня Каспийского моря в XX веке // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр. — 1998. — № 3.
6. **Сотнева Н. И.** Динамика климатических условий второй половины XX в. района Джаныбекского стационара Северного Прикаспия // Изв. РАН. Сер. геогр. — 2004. — № 5.
7. **Эколого-экономические проблемы России и ее регионов /** Под общ. ред. В. Г. Глушковой. — М., 2003.
8. **Рычагов Г. И., Варущенко А. Н., Лукьянова С. А. и др.** Палеогеографические аспекты прогноза колебаний уровня Каспийского моря // Водн. ресурсы. — 1994. — Т. 21, № 5.
9. **Свиточ А. А.** Экстремальный подъем уровня Каспийского моря и геоэкологическая катастрофа в приморских городах Дагестана. — М., 1997.
10. **Бабаев А. Г.** Развитие процессов опустынивания на побережьях Каспийского моря в связи с колебаниями его уровня // Изв. РАН. Сер. геогр. — 2004. — № 6.

11. **Чичерина О. В., Леонов А. В., Фащук Д. Я.** Географо-экологический портрет Каспийского моря и современные тенденции изменения его экосистемы // Водн. ресурсы. — 2004. — Т. 31, № 3.
12. **Фащук Д. Я., Овсиенко С. Н., Леонов А. В. и др.** Геоэкологические последствия аварийных морских разливов нефти // Изв. РАН. Сер. геогр. — 2003. — № 5.
13. **Касьянова Н. А., Захарова Н. А., Хураськин Л. С.** Каспийская экологическая катастрофа 2000 года и ее возможные геодинамические корни // Геоэкология. — 2003. — № 2.
14. **Сохранить** биологические ресурсы Каспийского моря // Зеленый мир. — 2001. — № 21–22.

*Ростовский государственный  
университет*

*Поступила в редакцию  
31 марта 2005 г.*

---