



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ



Международная научно-практическая Конференция
«ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ: УСТОЙЧИВОСТЬ И СОТРУДНИЧЕСТВО»
(14 ноября 2025г., Казахстан, г.Щучинск)

**НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫЙ СЦЕНАРИЙ
КЛИМАТИЧЕСКИХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ
СОБЫТИЙ В РЕГИОНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ
(на основе солнечно-земных связей)**

Бухарицин П.И.
Институт водных проблем РАН,
Астраханское региональное отделение РГО

Астрахань-2025

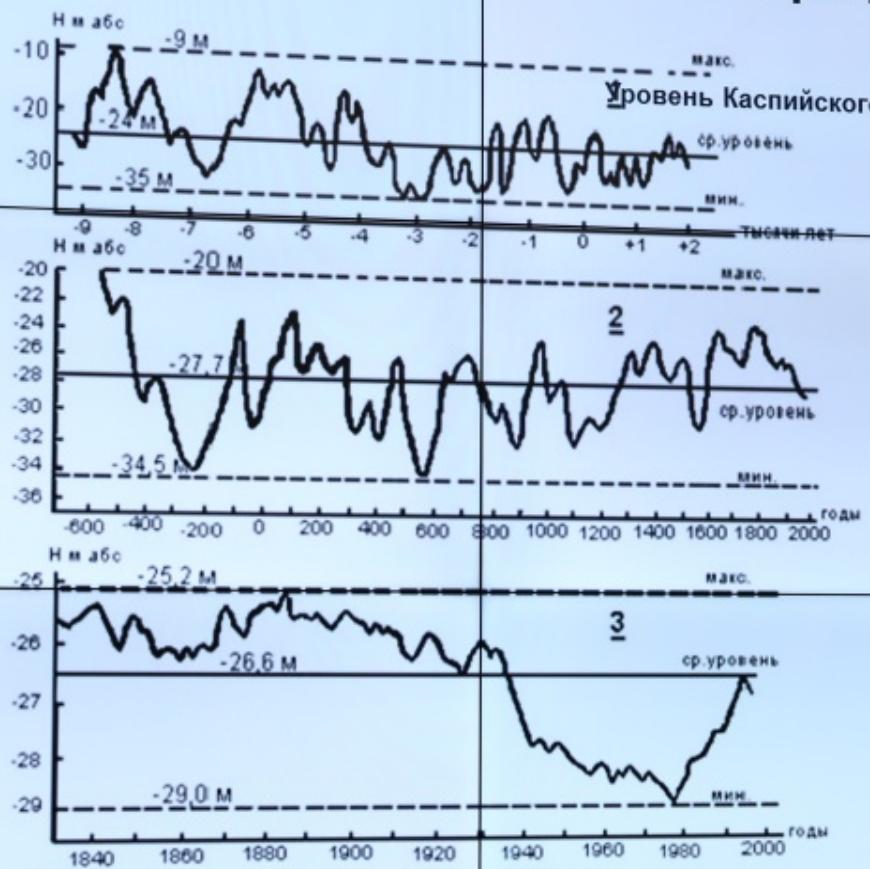


**МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
"ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ
ЭКОСИСТЕМЫ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ
В УСЛОВИЯХ ОСВОЕНИЯ
НЕФТЕГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ"**





Уровень Каспийского моря в различные периоды времени



Водный баланс и колебания уровня
Каспийского моря. Моделирование и
прогноз // Под ред. Е.С. Нестерова
– М.: Триада лтд, 2016. – 378 с

ГРАФИК СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ УРОВНЯ КАСПИЯ

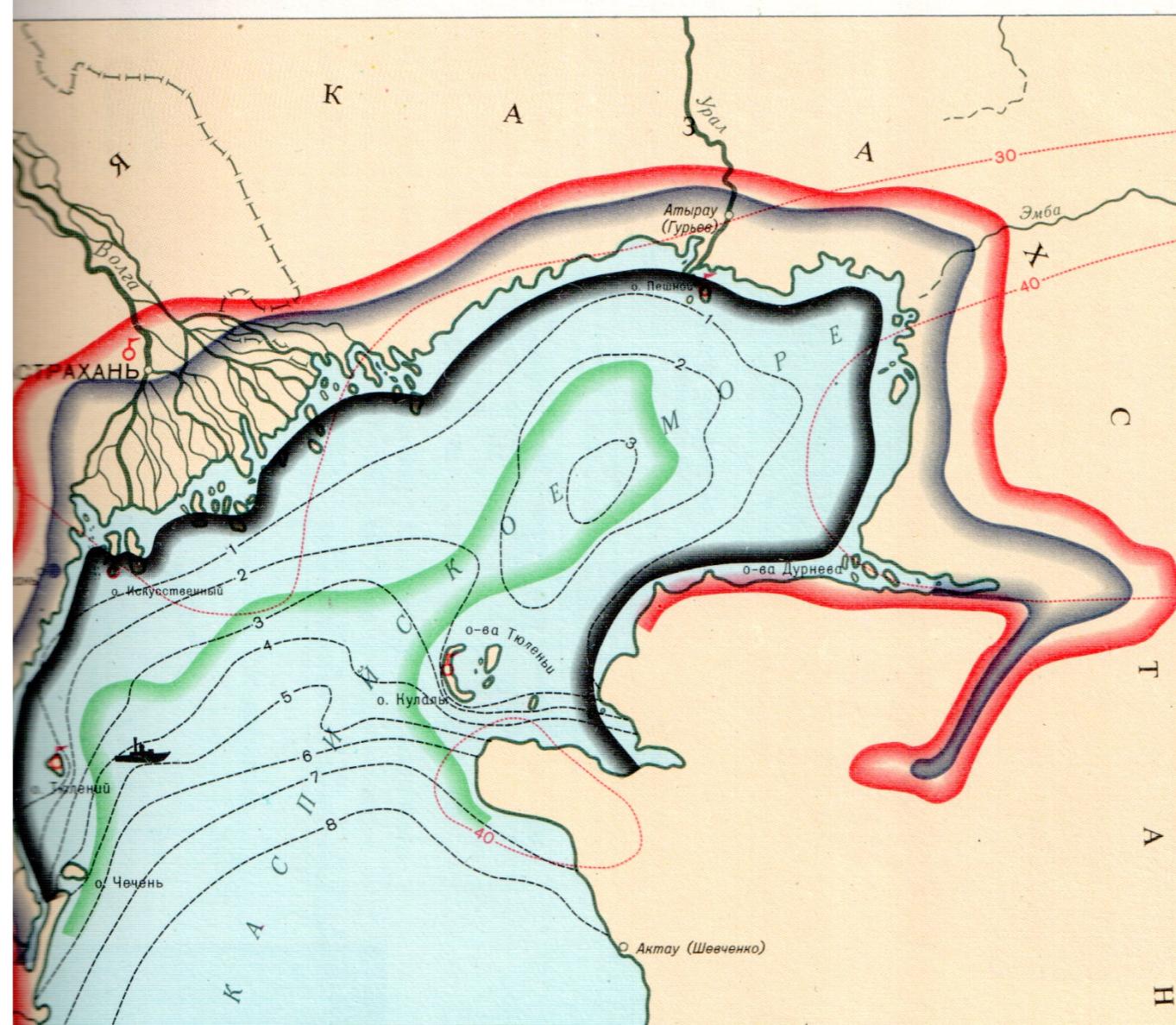


ДИНАМИКА БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ
Масштаб 1:4 000 000



Береговые линии, соответствующие уровню моря

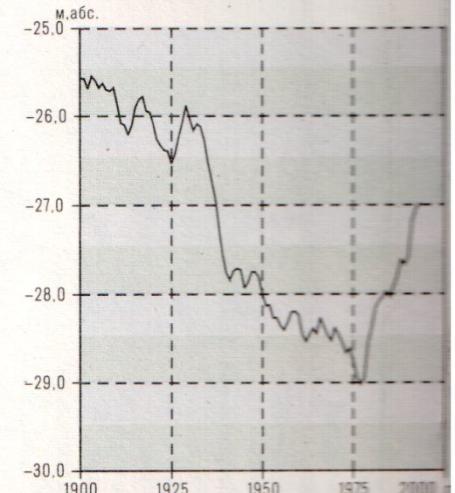
- 26,0 м – максимальный среднегодовой для столетия (1900–1929 гг.)
- 27,0 м – современный
- 28,0 м – стабильный низкий (1942–1969 гг.)
- 29,0 м – минимальный для столетия (1977 г.)



ПОЛОЖЕНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ МОРЯ
при уровне (м, абсолют.)

- 20,0
- 25,0
- 28,0
- 30°
- 5
- δ
-
-

КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ МОРЯ
(над нулем пункта наблюдения*)



H , м абс.

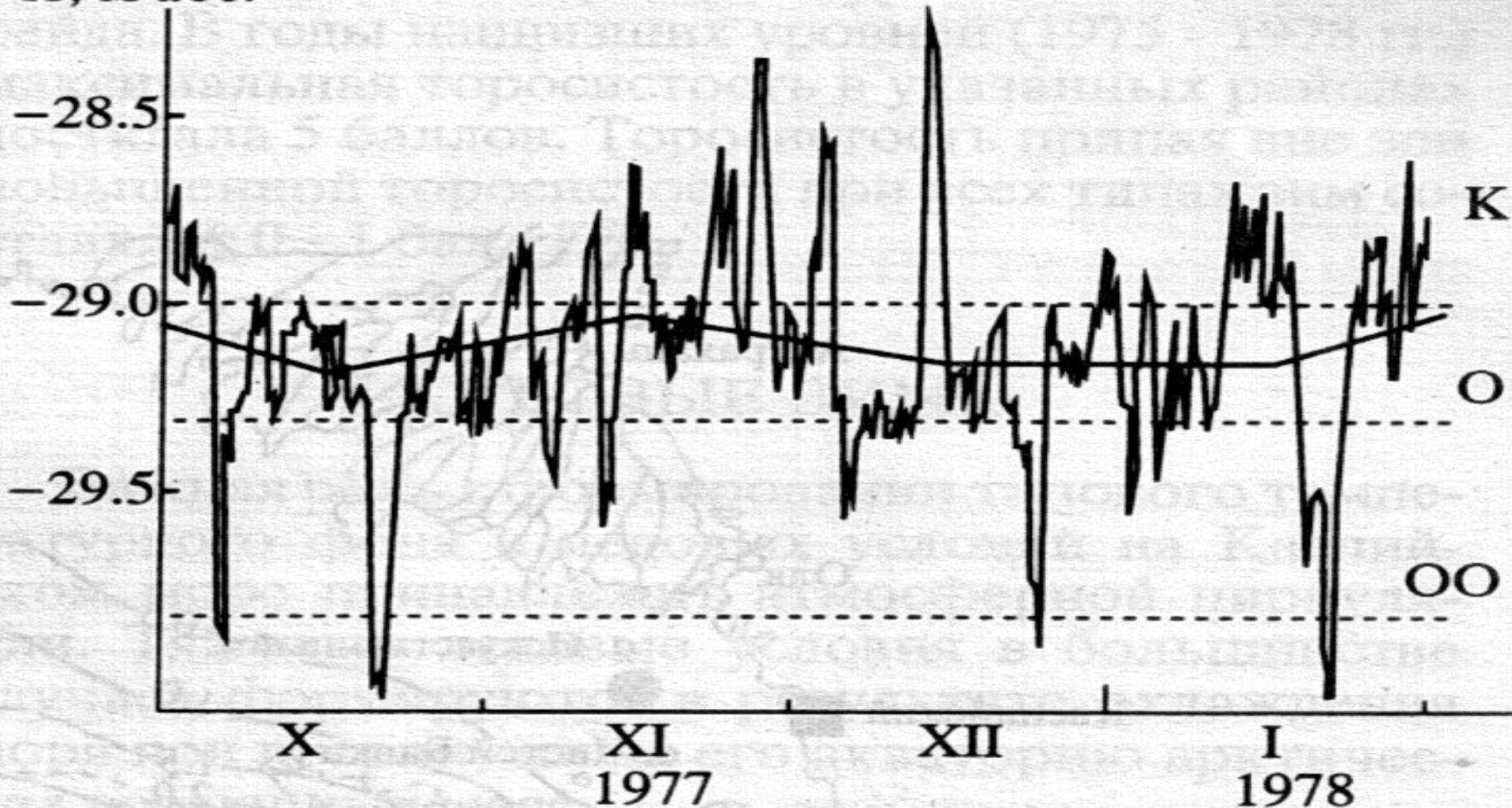


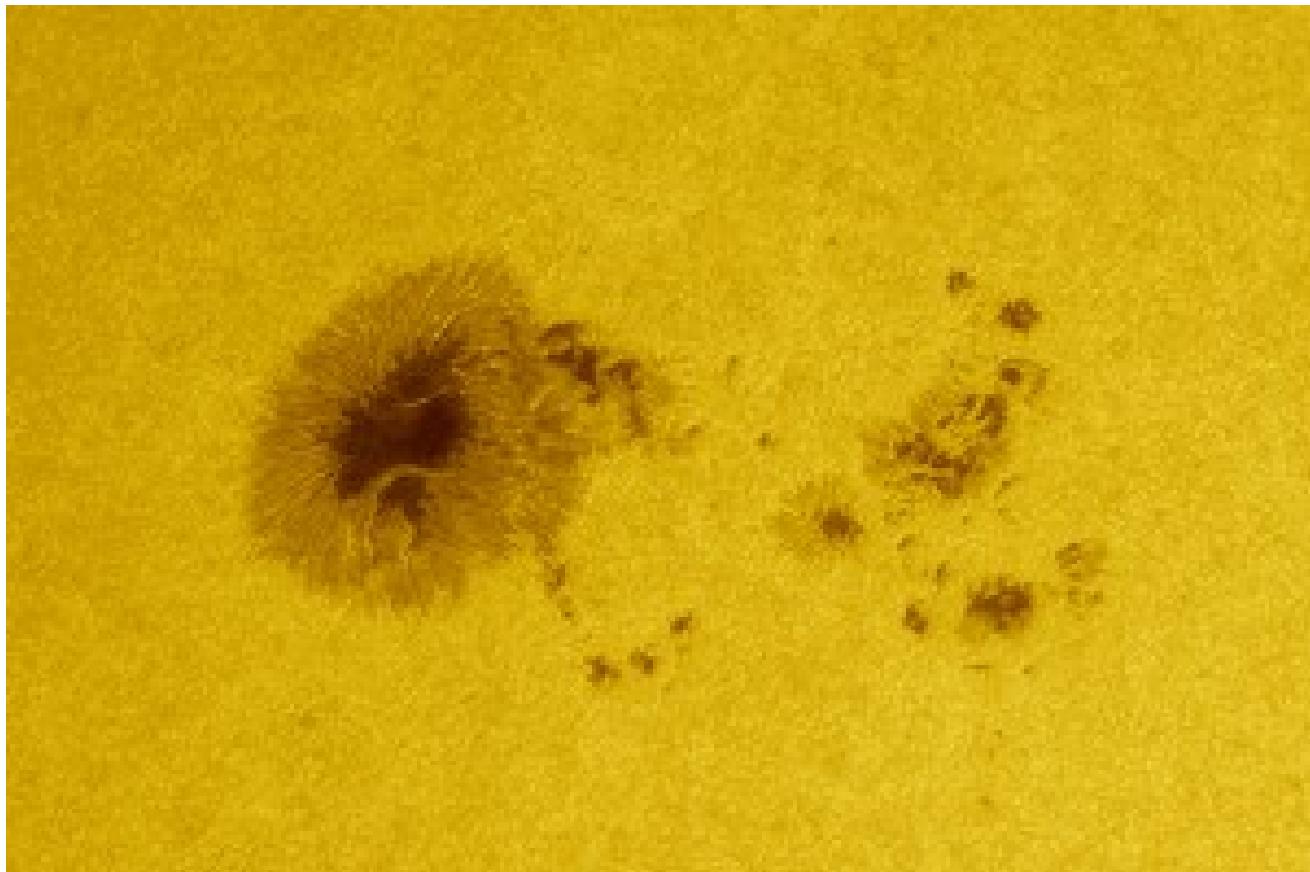
Рис. 2. График хода уровня по ГМС о. Тюлений в период самого низкого стояния уровня Каспийского моря (конец 1977 г. - начало 1978 г.). Штриховые линии – отметки критического (К), опасного (О) и особо опасного (ОО) уровней, сплошная кривая – среднемесячные уровни.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ

Первые сообщения о пятнах на Солнце относятся к наблюдениям 800 года до н. э. в Китае.

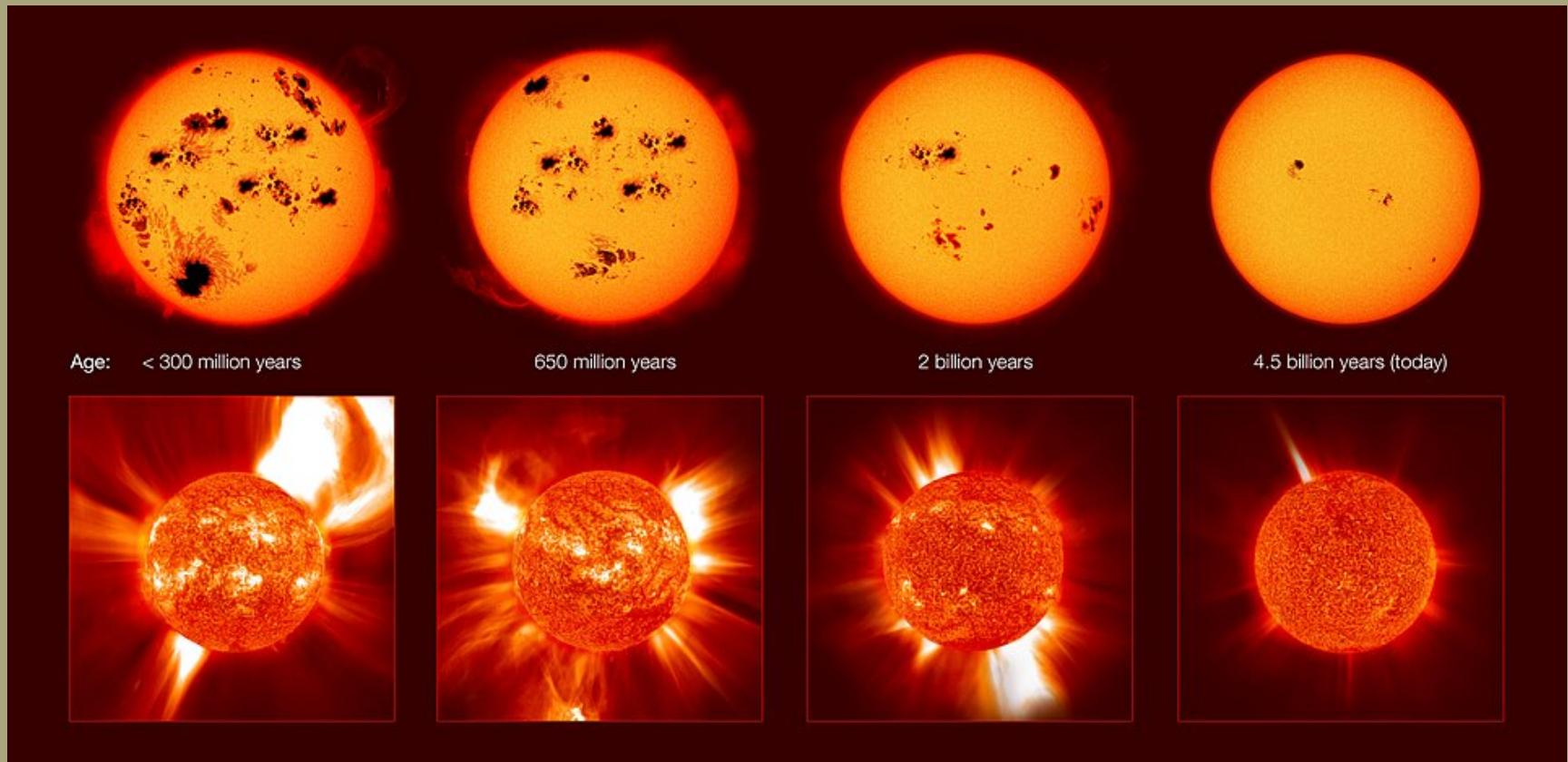
Впервые пятна были зарисованы в 1128 году в хронике Иоанна Вустерского^[4].

Первое известное упоминание солнечных пятен в древнерусской литературе содержится в Никоновской летописи, в записях, относящихся ко второй половине XIV века^[5]



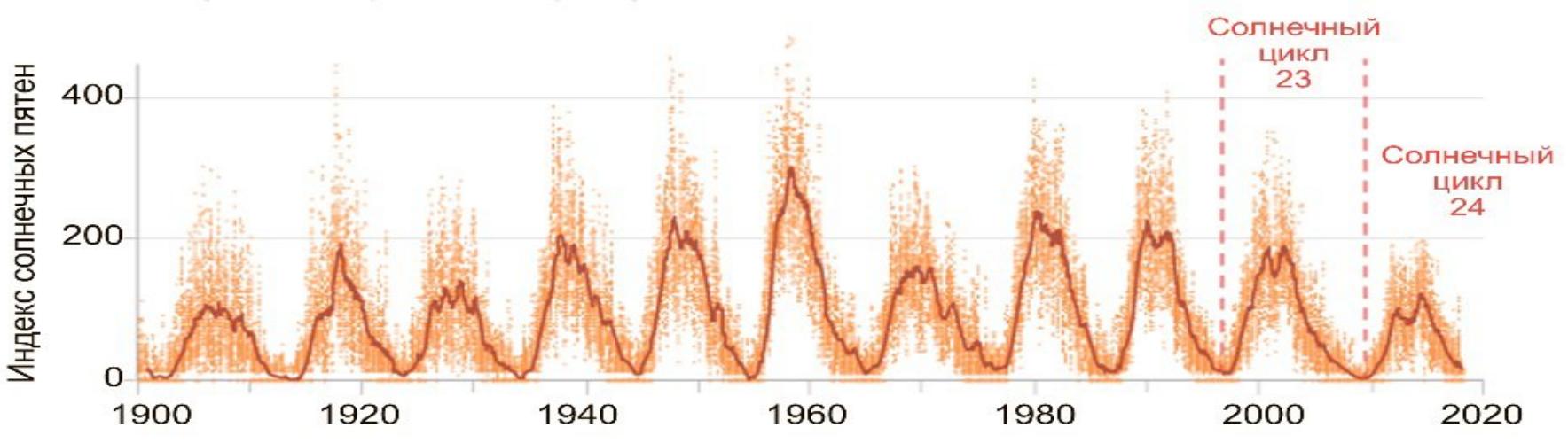
С 1610 года начинается эпоха инструментального исследования Солнца. Изобретение телескопа и его специальной разновидности для наблюдения за Солнцем — гелиоскопа, позволило Галилею, Томасу Хэрриоту, Кристофору Шейнеру и другим учёным рассмотреть солнечные пятна. Галилей, по-видимому, первым среди исследователей понял, что пятна являются частью солнечной структуры, в отличие от Шейнера, посчитавшего их проходящими перед Солнцем планетами.

АКТИВНОСТЬ СОЛНЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРОВ И КОЛИЧЕСТВА ПЯТЕН



Влияние солнечной активности на климатические характеристики носит региональный характер и проявляется в усилении атмосферных процессов в одних регионах и их ослаблении в других. Изменение климата по побережью и акватории Северного Каспия имеют однонаправленный характер.

Имея данные наблюдений за температурой, можно выявить особенности температурного режима на протяжении с 8-го по 23-й одиннадцатилетний цикл солнечной активности и распространить их на весь Северо-Каспийский регион.



Квази 11-ти летние циклы солнечной активности (циклы Швабе-Вольфа)

По данным метеорологических наблюдений в Европе наблюдались:

Наиболее холодные периоды: 1746-1756, 1833-1843, 1923-1933гг.

Умеренно холодные периоды: 1766-1775, 1855-1867, 1944-1954гг.

Умеренно тёплые: 1810-1823, 1902-1913, 1986-1996гг.

Наиболее тёплые периоды: 1823-1833, 1913-1923, 1996-2007гг.

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА СОЛНЕЧНЫХ ЦИКЛОВ

Чётко просматривается двойчная система в структуре солнечных циклов от 11-летних до «индиктиона»:

11-летний цикл состоит из двух 5.5-6.0-летних.

22-летний цикл состоит из двух 11-летних.

Два 22-летних цикла составляют полупериод «векового» цикла.

«Вековой» цикл состоит из двух полупериодов.

«Индиктион» состоит из двух «вековых» циклов и т.д.

Т С°.

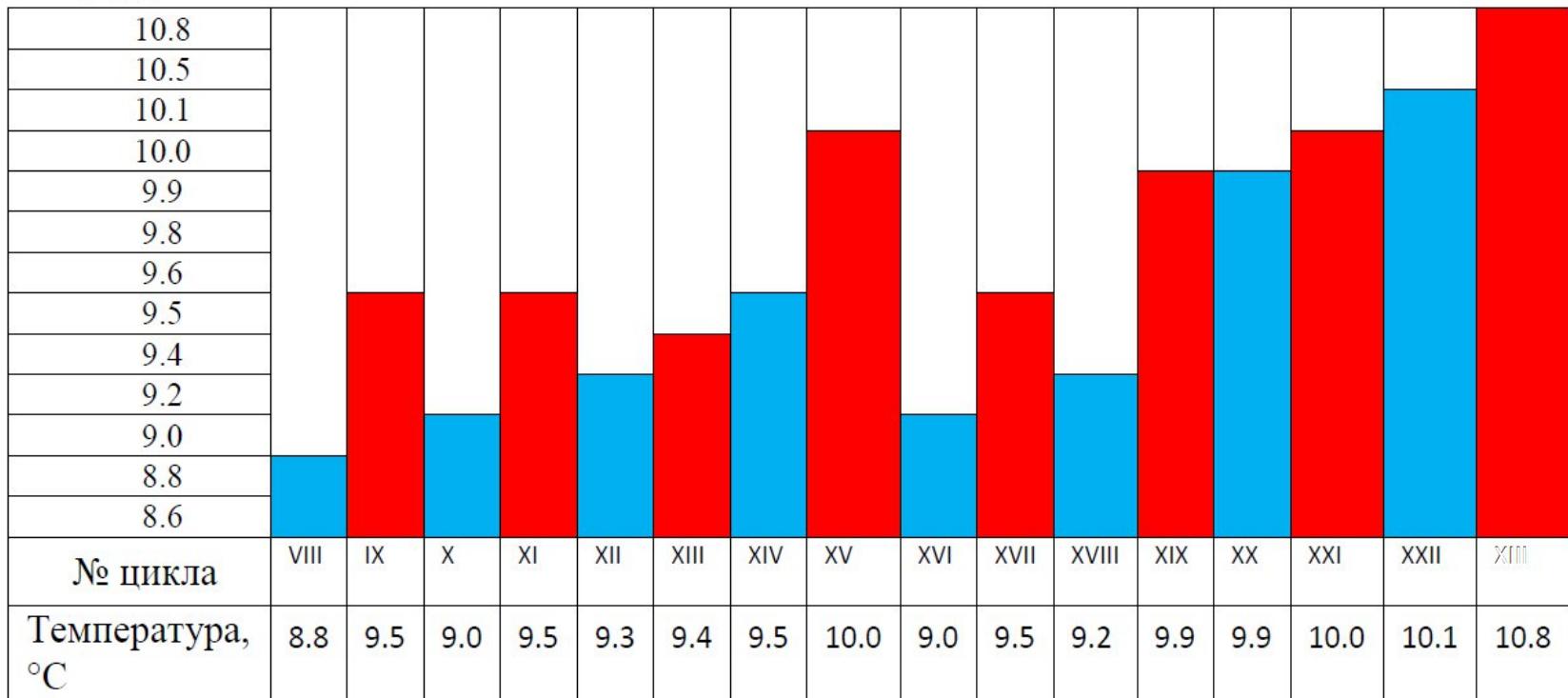
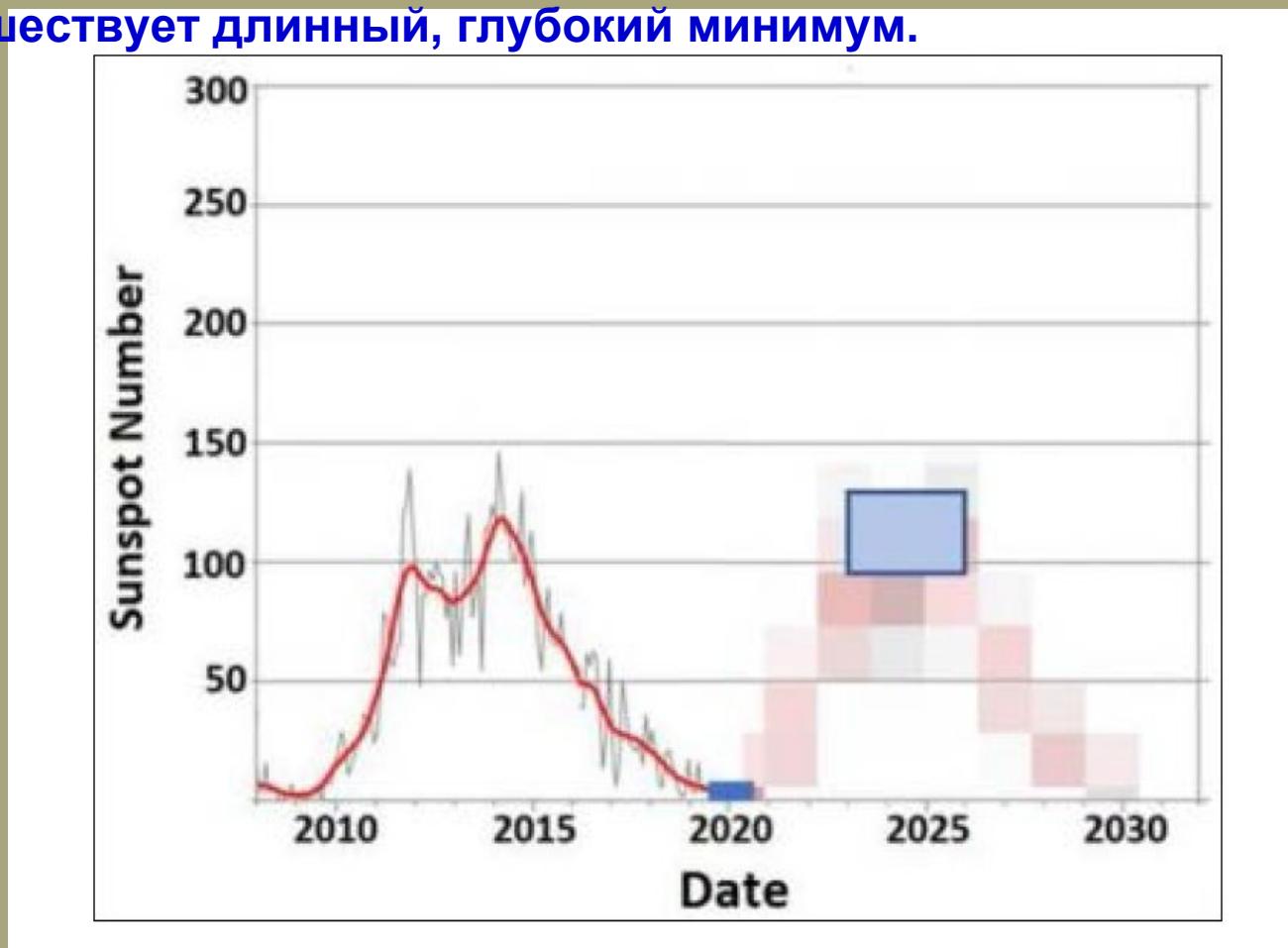


График распределения средних годовых температур воздуха (С°) по 11-летним циклам солнечной активности

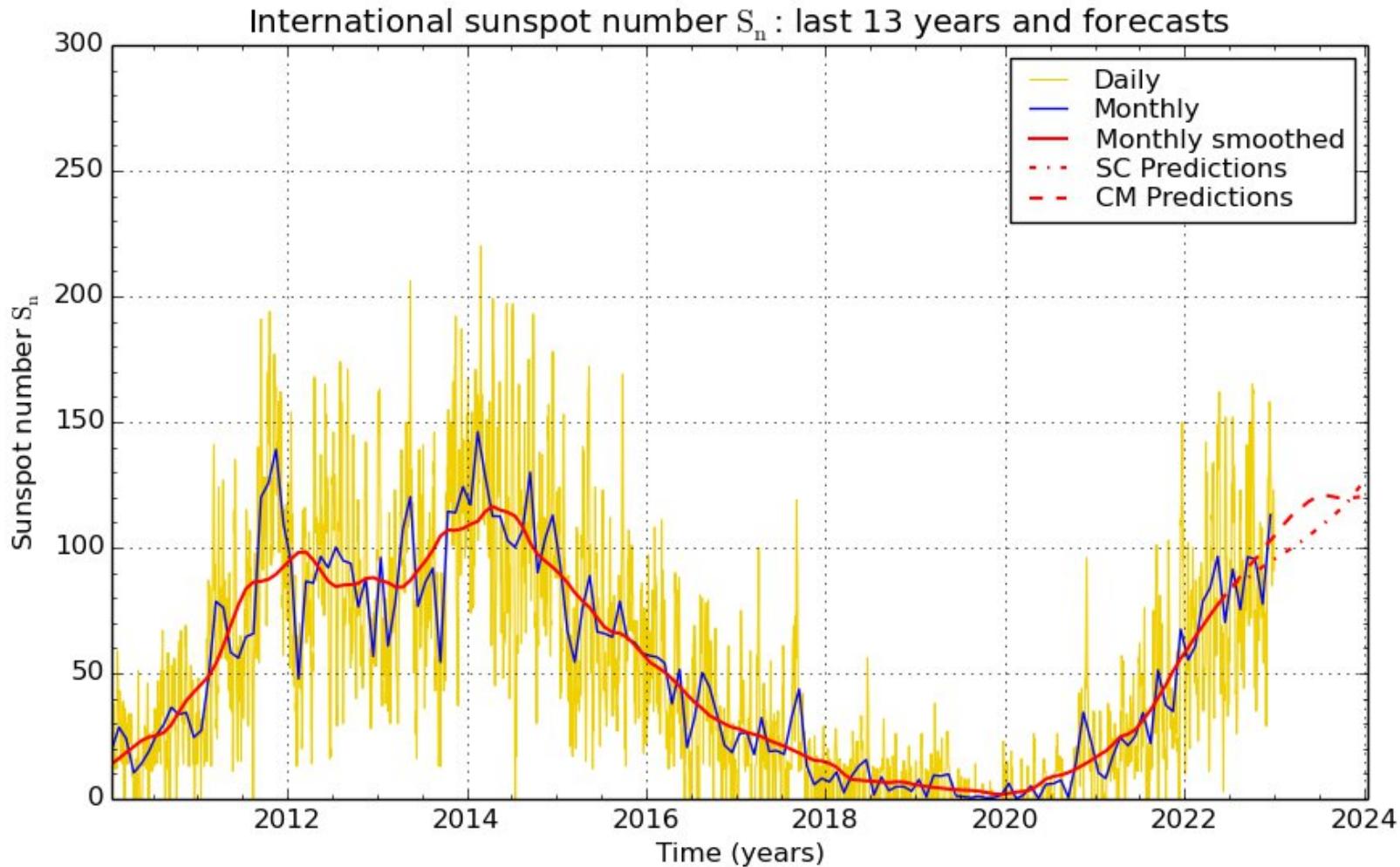
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ 25-ГО СОЛНЕЧНОГО ЦИКЛА (С 2021-22 ГГ. ПО 2032-33 ГГ.)

Эксперты группы прогнозирования 25-го солнечного цикла говорят, что новый солнечный цикл может иметь медленный старт. Ожидается, что 25-й солнечный цикл будет очень похож на прошедший 24-й: еще один довольно слабый цикл, которому предшествует длинный, глубокий минимум.



Прогноз 25-го солнечного цикла

ТЕКУЩАЯ СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ



ОЖИДАЕМЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА 25 СОЛНЕЧНЫЙ ЦИКЛ (С 2021-2022ГГ ПО 2031-32ГГ)

Исходя из нашего климатического сценария на очередной 25-й цикл солнечной активности, климатическая ситуация будет примерно такой же, как и в 24 цикле, и гидрологическая ситуация сильно не поменяется. Уровень Каспия будет продолжать понижаться, и в конце этого периода (2032-33гг.), стабилизируется. Это произойдёт в ближайшее 8-10 лет, предполагаю, что отметка будет ниже, чем в 1977 году, то есть минус 30,5-31,0 м. абс.

Ну, а дальше, наступает начало нового климатического цикла - водность всех рек, впадающих в Каспийское море должна повыситься, соответственно, и начнется новый период трансгрессии (подъема уровня) Каспийского моря.

ОЖИДАЕМЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА 26 СОЛНЕЧНЫЙ ЦИКЛ (2032-33 ГГ. ПО 2043-44 ГГ.)

Влияние солнечной активности на климатические характеристики носит региональный характер. Изменение климата по побережью и акватории Северного Каспия имеют однонаправленный характер. Так, температурный режим за 1938-2003 гг. изменялся синхронно и синфазно. Периоды резкого изменения температуры воздуха наступали одновременно и имели одинаковый тренд – повышение или понижение. С учётом коэффициента корреляции, ожидаемые климатические условия для Астрахани, можно распространить на все северное побережье и акваторию Северного Каспия.

26-й цикл, по нашему мнению, будет особенным, так как ознаменуется так называемым периодом, началом фазы Маундера, и наступлением малого ледникового периода. Снижение солнечной активности в начале 2030-х годов может, и должно, привести к продолжительному периоду похолодания. Это будет сложный период для населения. Осадки увеличатся и в летний, и в зимний периоды.

Но, с другой стороны, это приведёт к увеличению стока

В начале 2030-х годов наступит очередной цикл, водность впадающих в Каспийское море рек увеличится, а уровень Каспийского моря вновь будет на подъёме. Мы не берём за основу расчётов уровня по пунктам наблюдений в северной части Каспия из-за мелководья и значительных непериодических колебаний уровня моря, вызываемых сгонно-нагонными явлениями. За основу берутся данные по Бакинскому и Махачкалинскому футштокам, как более достоверные.

НО ЕСТЬ И ДРУГИЕ
ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ,
КОТОРЫЕ ТАКЖЕ
ВЛИЯЮТ НА УРОВЕНЬ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ...

ЗАЛИВ КАРА-БОГАЗ-ГОЛ. ВИД ИЗ КОСМОСА. ... В МАРТЕ 1980 В ЦЕЛЯХ СОКРАЩЕНИЯ РАСХОДА КАСПИЙСКИХ ВОД ПРОЛИВ БЫЛ ПЕРЕКРЫТ СПЛОШНОЙ ДАМБОЙ, СТОК В ЗАЛИВ ПОЛНОСТЬЮ ПРЕКРАТИЛСЯ, ЧТО ВЫЗВАЛО ЕГО БЫСТРОЕ УСЫХАНИЕ



ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

По мнению д.геогр.н. проф. Малинина В.Н.: - Сильное падение уровня Каспийского моря в XXI веке носит, в основном, техногенный характер. Главной причиной значительного падения УКМ в нашем столетии является разрушение дамбы через пролив КБГ, вследствие чего поперечное сечение пролива увеличилось примерно в два раза по сравнению с тем, какое было до строительства дамбы. В результате, сток в залив, по его мнению, возрос до 70% от общей части расходной части водного баланса моря. Из-за продолжающегося потепления море в ближайшие годы море продолжит мелеть, и сток в КБГ также будет уменьшаться, до нуля, а уровень моря с высокой вероятностью не опустится ниже отметки -31 м БС, уровень моря начнет вновь повышаться, и Каспий не повторит судьбу Аральского моря.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Огромные отложения на дне моря, слои илов, глин и все возможные другие отложения, достигающие в некоторых местах толщины в 10 и более километров. Там же накопилось гигантское количество воды, а также жидких и газообразных углеводородов – это отмершие растения и животные, которые накопились в течение миллионов лет, а в настоящее время являются объектом интенсивной добычи.

И ещё один фактор - Кавказский хребет. Это молодые горы, являются продолжением так называемой Альпийской горной системы. Процесс их образования все ещё продолжается. Начало свое этот хребет берет с Альпийских гор, и заканчивается на западном побережье Каспийского моря, но хребет уходит и под воду, по дну Каспийского моря, и сопровождается землетрясениями, тектоническими подвижками, извержением подводных грязевых вулканов и выбросами жидких и газообразных флюидов. Недавно на бакинском побережье произошло извержение подводного грязевого вулкана, каких на дне Каспия десятки! Это и есть те процессы, о которых я



3 июля 2021г. в азербайджанском секторе Каспийского моря, недалеко от азербайджанского газового месторождения произошёл мощный взрыв. СМИ сообщили, что взрыв произошел на одной из нефтяных платформ, однако вскоре эта версия с ЧП была опровергнута. Власти и ученые объяснили это естественными причинами – извержением грязевого вулкана. На месте извержения возник остров. Взрыв и горение выделяющегося из грязевого вулкана газа было видно не только с обоих побережий Каспийского моря, но даже из космоса и зарегистрировано ИСЗ

Остров Даши, образовавшийся в результате извержения грязевого вулкана



Вид на извержение грязевого вулкана со стороны Азербайджана



НАДО ЛИ ПРИКАСПИЙСКИМ СТРАНАМ ПРИНИМАТЬ МЕРЫ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ВОДНОСТИ РЕК, ВПАДАЮЩИХ В КАСПИЙСКОЕ МОРЕ?

На наш взгляд, следует как можно меньше вмешиваться в естественные природные процессы, особенно в те из них, которые недостаточно, или совсем не изучены.

Спасать Каспий нет необходимости, он существует уже много тысяч лет. Были этапы его трансгрессий и регрессий, и ближайшее его будущее будет зависеть не от действий человека, а от естественных природных процессов. Не стоит лишний раз в них вмешиваться, следует учитывать уроки истории! Не пытаться больше изменять русла рек и перераспределять их сток по собственному усмотрению.

Совершенствовать методы наблюдений за состоянием природной среды, оперативно доводить достоверную информацию до всех потенциальных ее потребителей.

Экономно и эффективно использовать водные ресурсы рек бассейна Каспийского моря, и, самое главное, не пытаться быть умнее матушки Природы! Природа – это саморегулируемая система, и любое вмешательство человека приводит к ответной ее реакции.

Существуют и другие, мало, или вовсе неизученные процессы, оказывающие влияние на уровень Каспия. И их следует изучать.

Считаю, что нужно принимать меры не для того, чтобы изменить, или воздействовать на происходящие климатические процессы, а для того, чтобы приспособиться к ним с наименьшим ущербом. Природе всеми силами верю!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все, изложенное выше, является научно обоснованными предположениями, основанными на фактических многолетних гидрометеорологических данных и прогнозах коллег в области исследований солнечно-активных связей. Нанотехнологии не совершенны, много неизученных и не выявленных факторов и связей. Однако другой альтернативы на сегодня нет, поскольку в настоящее время традиционными методами гидрометеорологической службы предсказания на такие длительные периоды не по силам.

Следует также отметить, что предсказанные ранее последствия влияния прошедшего 24-го цикла солнечной активности на климатические условия в Северо-Каспийском регионе и падение уровня Каспия за период с 2006 по 2019 г. практически полностью оправдались.

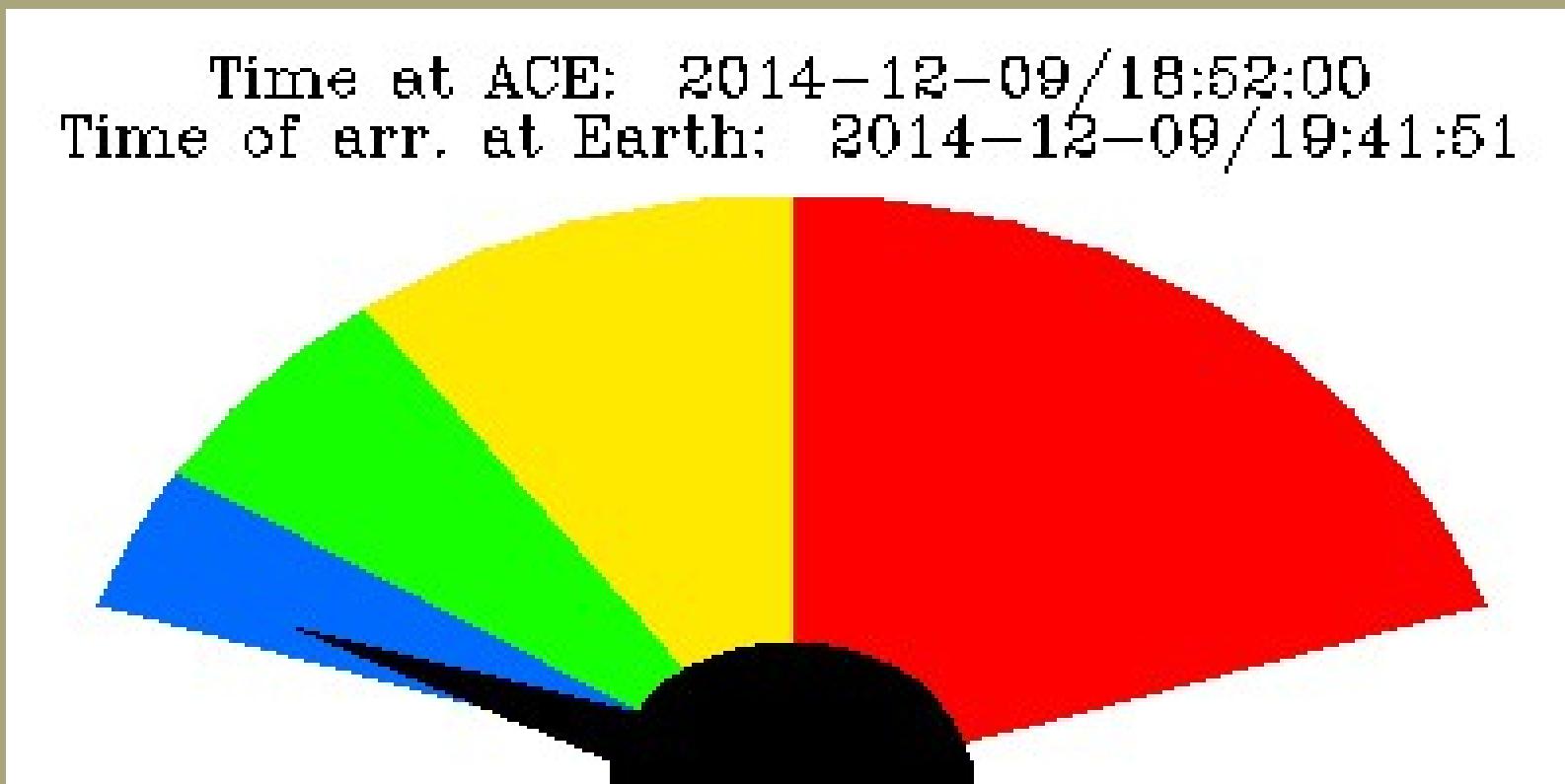
Кроме того, всегда следует руководствоваться истиной: – предупреждён, значит вооружен!



Картина состояния солнечной активности на настоящий момент времени:

(красный [$Dst < -100$ nT] – экстремальный; жёлтый [-50 nT $>$ $Dst > -100$ nT] – повышенный; зелёный [-20 nT $>$ $Dst > -50$ nT] – средний; синий [$Dst > -20$ nT] - низкий).

Чёрная стрелка указывает на положение солнечной активности на сегодня.



ЛИТЕРАТУРА

1. Бухарицин П.И., Андреев А.Н. Ритмы солнечной активности и ожидаемые экстремальные климатические события в Северо-Каспийском регионе на период 2007-2017 гг. // Труды Международной научной конференции «Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе» (Москва, 19-20 октября 2006 г.). М., - 2006. С. 137-143.
2. Андреев А.Н., Бухарицин П.И. Вековые колебания солнечной активности и ожидаемые климатические изменения в Северо-Каспийском регионе // Научно-технический журнал Геология, география и глобальная энергия, 2010, №1 (36). – С.79-87.
3. Бухарицин П.И., Андреев А.Н. Влияние колебаний солнечной активности на изменения климатических условий в северо-каспийском регионе на период до 2017 года // Материалы международной научной конференции «Изменения климата и водного баланса Каспийского региона» (19-20 октября 2010 года, Астрахань). Астрахань, 2011. С.61-66.
4. Егоров А.Г. - Изменения приземного давления в Арктике и многолетние особенности распределения льдов в арктических морях России в летний период, обусловленные солнечной активностью. - Метеорология и гидрология. 2005. № 8. с.14-25.
5. Касаткина Е.А., Шумилов О.И., Канатьев А.Г. - Проявление циклов солнечной активности в атмосфере Северной Атлантики и Европы. - Метеорология и гидрология. 2006. № 1. с.55-58.
6. Оль А.И. - Проявление 22-летнего цикла солнечной активности в климате Земли. - Труды ААНН 1969.

7. Гудкович З.М. Карклин В.П. Фролов И.Е. – Внутривековые изменения климата, площади ледяного покрова Евразийских арктических морей и их возможные причины. - Метеорология и гидрология.2005. №6. с.5-14.
8. Анисимов О.А., Белолуцкая М.А., Лобанов В.А. - Современные изменения климата в области высоких широт Северного полушария. - Метеорология и гидрология. 2003. № 1 стр. 18 – 31.
9. Бонов А.Д / Солн. данные. 1969. № 2. С. 93-95.
10. Бухарицин П.И., Бухарицин А.П. Морские операции в мелководной морской части Волго-Каспийского судоходного канала в ледовых условиях // 47я Международная научная конференция Евразийского Научного Объединения (январь 2019) Наука и современность 2019, часть 7. 47th International Scientific Conference of Eurasian Scientific Association (January 2019). Science and modernity 2019. – С.409-415.
11. Безродный Ю.Г., Новикова В.В., Бухарицин П.И. Промышленные и экологические риски при освоении предельного мелководья и транзитной зоны Северного Каспия // Environmental protection in oil and gas complex, №5, 2018. – С.5-13.
12. Бухарицин П.И., Русанов Н.В., Беззубиков Л.Г. Волго-Каспийский судоходный канал – от старых принципов к новым идеям. Комплекс мероприятий по улучшению функционирования Волго-Каспийского водно-транспортного узла в третьем тысячелетии // Монография. Werlag / Издатель: LAP LAMBERT Academic Publishing 2016. 101с.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!