

УДК 502.35

О «ВЕЛИКОЙ ВОЛЖСКОЙ СУШИ»

**Валерий Матвеевич Вильдяев, Олег Юрьевич Логунов,
Елена Александровна Баева
Некоммерческое партнёрство
«Национальный центр водных проблем»
valwild@yandex.ru**

цикличность климата и гидрологических процессов, космический фактор, солнечная активность, колебания водности рек, сток в бассейне Волги.

Дан критический анализ утверждений о маловодье в бассейне Волги и показана научная несостоятельность этих утверждений. Рассмотрены факторы, влияющие на циклический характер климата и связанных с этим колебаний величины стока Волги.

ABOUT "THE GREAT VOLGA DROUGHT"

**Valeriy Wildyaev, Oleg Logunov, Elena Baeva
National Center of Water Problems, a non-commercial partnership organization
valwild@yandex.ru**

climate cycle and hydrological processes, cosmic factor, solar activity, fluctuation of river flow, flow in the Volga River basin.

This article presents the critical analysis of statement about water shortage in the Volga River basin. It is shown, based on scientific facts, that this statement is wrong. It also reviews the factors that affect the cyclical climate pattern which cause the Volga River flow to change.

Прошедший 2015 год ознаменовался двумя гидрологическими событиями, которые нашли отображение в средствах массовой информации: реальное маловодье на Байкале и организованное маловодье на Волге.

В научных публикациях не принято обсуждать высказанные в средствах массовой информации версии и утверждения, но в данном случае была организована пиар кампания основанная, якобы, на научном исследовании, которая оказала влияние на принятые управленческие решения по регулированию стока Волги, и это негативно сказалось на экологическом состоянии низовьев Волги. Участвовали в этой кампании заинтересованная коммерческая структура и федеральные органы исполнительной власти (МПР России и Росводресурсы), а также некоторые представители академической науки (Институт водных проблем РАН). Причем, если одни действовали сознательно, решая свои финансовые и экономические потребности, то другие в силу своей некомпетентности. В сложившейся системе управления, чиновник уже не стремится достичь уровня своей некомпетентности, как об этом сказано в одном из законов Паркинсона, а приходит на высокую административную должность с уже достаточно высоким уровнем некомпетентности, а затем, следуя примитивной логике, выдавливает из системы управления профессионалов, заменяя их имитаторами. О реальном состоянии с управлением и научным обеспечением в области использования и охраны водных объектов в нашей стране было показано ранее.[8, 9, 10, 15].

Начало пиар кампании по «грядущему маловодью» в 2015 году было положено интервью С.Е. Беднарука в газете «Московский комсомолец» (23 февраля 2015 года) с названием: «Прогноз ученых: Байкал начнет пересыхать уже в марте». В интервью С.Е. Беднарук называет себя ученым-гидрологом, что на самом деле не так, но пиар кампания имеет свои особенности и недостоверная информация выполняет в ней свою определенную функцию: придает пиар кампании повышенную степень правдоподобия. Оставим в стороне

высказывания С.Е. Беднарука по поводу маловодья на Байкале, которое реально имеет место быть, и в которых он о давно известных гидрологических особенностях Байкала говорит как о своем открытии, попутно обвиняя правительства Бурятии в экологическом вредительстве, а уделим внимание только утверждениям о маловодье на Волге. А из сказанного С.Е. Беднаруком следует, что Волга сейчас вступила в фазу маловодья и связано это с процессом цикличности, которую, по его мнению, отвергают некие научные деятели, использующие для получения грантов на свои исследования разговоры о глобальном потеплении и таянии ледников в результате человеческой деятельности. Особой критике подвергся Росгидромет, который, по мнению С.Е. Беднарука, дает недостоверные прогнозы об увеличении водности рек в бассейне р.Волги. С.Е. Беднаруком было также сказано, что он представляет то небольшое меньшинство ученых, которые выступают против теории о глобальном потеплении, и за копейки разработали теорию о грядущем маловодье, которое продлится до 2029 года, но этот факт, якобы, замалчивается, и поэтому нас ждут катастрофические последствия. Было также сказано, что наука о водных ресурсах в настоящее время отсутствует¹³⁴ и все держится на «случайно уцелевших квалифицированных инженерах», к ярким представителям которых относит себя С.Е. Беднарук.

23 апреля 2015 года в «Российской газете» было опубликовано интервью Руководителя Федерального агентства водных ресурсов М.В. Селиверстовой, где также говорилось о надвигающемся на европейскую часть России маловодье. 29 мая 2015 года на радиостанции «Эхо Москвы», в рамках программы «Водная среда», оплачиваемая из средств, предусмотренных на ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года», наступающему «маловодью и засухе» была посвящена передача, участие в которой приняли представители Министерства природных ресурсов и экологии, Федерального агентства водных ресурсов, Института водных проблем РАН и ПАО «РусГидро». ПАО «РусГидро», как заинтересованная организация, активно начало говорить о «Великой волжской суши» в мае 2015 года. Шла агрессивная информационная проработка населения и органов власти она двигающемся маловодье, при этом делалась ссылка на так называемые исследования С.Е. Беднарука, который предсказал эпоху маловодья до 2029 года. В результате эта пиар кампания поспособствовала тому, что весной был существенно ограничен сброс воды в Волго-Ахтубинскую пойму. Вполне осмысленное ограничение сброса воды привело к серьезным осложнениям с естественным воспроизводством ценных видов рыб, а также способствовало снижению уровня грунтовых вод в пойме, уровень который так и не восстановился после маловодного 2006 года, что в свою очередь повлияло на развитие пожароопасной обстановки в Волго-Ахтубинской пойме. При этом практически все лето водохранилища Нижней Волги были заполнены и периодически работали в форсированном режиме.

Таким образом, энергетический холдинг, поддерживая и распространяя источник недостоверной информации, при фактической поддержке органов исполнительной власти и ангажированных ученых из Института водных проблем РАН, обеспечил себе запас воды в нижеволжских водохранилищах, а навязанное мнение о «великой волжской суши», стало фактически парадигмой, которую продолжают обсуждать почти на всех каналах телевидения. При этом показывают картинки с низовьев Волги, где всегда происходит снижение стока Волги, в силу того, что это территория Европы, на которой выпадает наименьшее количество осадков, а ее экологическое состояние зависит только от количества воды поступившей на эту территорию в половодье. О том, что водохранилища Нижней Волги заполнены как в многоводные годы, не говорилось и не показывалось. И даже после того, как летом 2015 года имел место повышенный приток воды в Волгу, в докладе полномочного представителя Президента РФ в ПФО М. Бабица, сделанного на выездном

¹³⁴ Тут следует, к сожалению, согласиться с С.Е. Беднаруком, ибо только при отсутствии достижений науки в области водных ресурсов и ее деградации, чему в немалой степени способствуют не рядовые деятели Института водных проблем РАН, он мог так «засветиться».

совещании Секретаря Совета Безопасности Российской Федерации в Приволжском федеральном округе (проходило 29 сентября 2015 года) было сказано, что в настоящее время «имеет место маловодье, которое продлится до 2029 года»(!)

Проведенная пиар кампания ПАО «РусГидро», как следует из выше сказанного, удалась, а за ее последствия, как за последствия любой пиар кампании проводимой в нашей стране, как водится, никто не ответил, ибо реальные и потенциальные экономические выгоды энергетиков, а также их существенное влияние на федеральные органы власти, позволяют им успешно обеспечивать информационное и административное прикрытие несостоявшегося маловодья в 2015 году. В принципе за 14 лет, которые остались до 2029, по теории вероятностей, если исходить из представлений о стохастическом характере величин стока рек, реальное маловодье на Волге в отдельные годы может иметь место, что, естественно, позволит апологетам «грядущего маловодья», если они доживут до того времени, с гордостью заявить: «Мы же говорили...».

А теперь цикличности природных процессов и «разработанной за копейки» теории о «надвигающемся на европейскую территорию России маловодье».

О цикличности природных процессов

Тот факт, что за последние 800 тысяч лет на Земле было восемь ледниковых эпох, которые разделялись периодами потепления (межледниковьями), с интервалом от 10 до 30 тыс. лет, сам по себе снимает с повестки дня любые разговоры о наличии или отсутствия естественных колебаний климата на Земле. Следует напомнить также, что последний раз ледник, граница которого проходила примерно там, где в настоящее время протекает река Клязьма, имел место 11-12 тыс. лет назад. Этот факт заставляет скептически посмотреть на рекомендации по расчету обеспеченности стока, при проектировании гидротехнических сооружений, с вероятностью 0.01%. Никаких случайных процессов в природе, в отличие от карточной игры, если исключить шулерство, в принципе не может быть, и, кроме того, всегда можно ожидать, что сложатся такие новые обстоятельства, при которых водность реки может иметь параметры ранее не наблюдавшиеся. Гидрологам следует заниматься исследованием генезиса природных явлений (как это они делали несколько десятилетий назад), а не увлекаться статистикой и теорией вероятностей. При этом всегда необходимо учитывать, тот факт, что идет процесс развития Земли (как составной части Вселенной), и не могут периодически повторяющиеся природные явления характеризоваться одинаковыми параметрами, ибо, как говорил Гераклит: «Все течет, все меняется». В противном случае мы должны все природные и иные процессы на Земле рассматривать с точки зрения креационизма и согласится с Соломоном: «Что было, то и будет; и что делалось, то и будет делаться, и нет ничего нового под солнцем» (*Экклезиаст, гл. 1, притч. 9*).

Вполне очевидно, что если существуют периодические изменения климата (ледниковые и межледниковые эпохи) с таким большими (по меркам нашей жизни) периодами колебания, то должны существовать и климатические циклы с меньшими периодами, хотя бы потому, что источником энергии практически всех происходящих в биосфере Земли процессов является Солнце. Сами по себе циклические колебания климата на Земле не могут происходить, для этого необходимо наличие периодических явлений космического характера. Если мы говорим о наличии циклических климатических процессов на Земле с периодом в n -лет, то колебание с таким периодом, или квазипериодом, должно иметь место в системе Солнце-Земля, или в системе Солнце-Луна-Земля. То есть, первичным и определяющим фактором климатических циклов на Земле служит космический фактор. Вместе с тем, существует и обратная связь, возникающая под воздействием космических факторов в системе атмосфера-океан, которая вносит существенный вклад в динамику и характер природных явлений на Земле с нарушением линейных связей между ними и космическими факторами.

Периодические колебания в системе Солнце-Земля. Циклическая магнитная активность Солнца, с образованием солнечных пятен, представляющих собой области

выхода в фотосферу сильных магнитных полей, фиксируется в виде солнечной вспышки и выбросом в космическое пространство потоков гелия и протонов, а также магнитных полей, в полной мере должна находить свое отражение в атмосфере, гидросфере и верхних слоях литосферы Земли. Вместе с тем, очевидность воздействия на атмосферу Земли потока солнечного вещества различной интенсивности, и вызываемое этим воздействием возмущение атмосферы, не дает оснований говорить о линейном характере связей между солнечной активностью и климатическими (погодными) условиями на Земле по ряду причин: не все выбросы солнечного вещества направлены в сторону Земли; наличие коронарных дыр в годы низкой солнечной активности, через которые в космос поступает значительное количество солнечного вещества; наличие колебаний в системе Солнце-Луна-Земля; наличие инерции существующего состояния климата в течение определенного периода времени; наличие инерции температуры воды в мировом океане и др. В силу этих причин и учитывая состояние наших знаний о физической сущности всех процессов на Солнце и в биосфере Земли, следует говорить о наиболее или наименее вероятных климатических (погодных) процессах, которые определяются той или иной интенсивностью солнечной активности. Вместе с тем, если рассматривать зависимость климата Земли от солнечной активности в пределах всего цикла солнечной активности или группы таких циклов, то такая связь будет достаточно наглядной.

К широко известному в России исследованию по влиянию солнечной деятельности на колебания климата, следует отнести публикацию в 1962 году Л.А. Вительса «Аномалии циклического хода солнечной активности и тенденция современных колебаний климата» [12]. В этой работе приводятся данные подтверждающие наличие солнечного векового цикла порядка 80-90 лет и весь рассматриваемый ряд лет по наблюдению за активностью Солнца, разделен на эпохи, которые характеризуются однозначными аномалиями солнечной активности. Л.А. Вительсом, на основании существующих данных наблюдений за солнечной активностью, было выделено шесть эпох: 1698 (1733)–1765гг.; 1766-1797гг.; 1798-1832гг.; 1833–1877гг.; 1878–1932гг.; и начало новой эпохи в 1933 году, которая закончилась в 1963 году. В настоящее время, следует предположить, заканчивается седьмая эпоха, которая завершает и вековой цикл. Каждая эпоха состоит из целого числа солнечных циклов и характеризуется определённым знаком солнечной активности. Основанием для прогноза дальнейших колебаний солнечной активности и связанных с ними атмосферных процессов, по мнению Л.А. Вительса, могут служить вековые циклы и выделенные эпохи (полуциклы) с однозначными аномалиями чисел Вольфа. В настоящее время, если придерживаться точки зрения Л.А. Вительса, в соответствии с которой в 1933 году был начат новый вековой цикл, 24 циклом солнечной активности заканчивается очередной вековой цикл (2019-2020 гг.). В этом случае следует ожидать в последующем 25 цикле либо восходящего роста солнечной активности, либо очередной период минимума солнечной активности, подобно тем, которые имели место в 1620-1700 гг. (минимум Маундера), в 1790-1830 гг. (минимум Дальтона), в конце 19 начале 20 веков (локальный спад активности Гневывшева).

Климатические особенности начала новой эпохи Л.А. Вительсом прогнозировались более близкими к тем, которые наблюдались до 30-х годов нашего столетия, т.е. до так называемой первой наблюдаемой «эпохой потепления Арктики». Следует отметить, что в основном его прогноз подтвердился и начало эпохи (20 цикл), характеризовалось наличием как экстремально многоводного 1966 года (в сравниваемом 16 цикле 1926 год), так и чередой маловодных лет (1967, 1972, 1973, 1975, 1976, 1977 гг.), напомнивших период маловодья в 30 годах. А следующий 21 цикл, на второй год после его начала, ознаменовался существенным ростом водности Волги, что продолжилось и в 22 цикле солнечной активности, а также ростом уровня Каспия.

В таблице 1 приведены сведения о максимальных и среднегодовых значениях чисел Вольфа начиная с 14 цикла, приходящегося на минимум Гневывшева, а также о количестве дней в циклах без пятен.

Таблица 1.

Сведения о максимальных и среднегодовых значениях чисел Вольфа

Номер цикла солнечной активности	Среднегодовой сток за рассматриваемый период	Максимальные значения чисел Вольфа	Среднегодовое значение чисел Вольфа	Количество дней без пятен на Солнце
14 (1902-1913)	240	227	52	1042
15 (1914-1923)	264	207	74	614
16 (1924-1933)	288	263	68	500
17 (1934-1944)	230	185	92	396
18 (1945-1954)	253	387	107	379
19 (1955-1964)	239	503	135	328
20 (1965-1976)	221	279	84	290
21 (1977-1986)	258	206	116	281
22 (1987 -1996)	270	384	105	220
23(1997-2008)	262	352	84	692
24 (2009-2015) ¹³⁵	231	220	67 (по результатам всего цикла, вероятно, 61)	283

Как следует из таблицы, максимум солнечной активности наблюдался в 19 цикле (1955-1964 гг.), а начиная с 15 цикла и до 23 цикла постепенно уменьшалось количество дней без пятен на Солнце. В 23 цикле их количество возросло, а в 24 незавершенном цикле, предположительно, таких дней будет около 600, что сделает текущий цикл похожим на циклы начала 20 века. Вопросы взаимодействия солнечных корпускулярных потоков с атмосферой Земли рассматривались в 60-х годах прошлого века и другими исследователями [13, 22, 24]. Тот небольшой объем фактических данных, которым тогда владели эти исследователи, давал основания высказывать убедительные соображения о влиянии солнечной активности на климат Земли, а также о существовании гидродинамических механизмов, которые позволяют связывать процессы изменения плотности в верхних слоях атмосферы, в результате воздействия потоков солнечного ветра, с процессами в тропосфере.

В последние годы, по нашему мнению, интерес представляют работы С.В. Авакьяна и других исследователей, которые считают, что наиболее значимые потоки от солнечных вспышек практически полностью рассеиваются в ионосфере, но благодаря этому в ионосфере возникает микроволновое излучение, которое воздействует на нижележащие слои атмосферы, что сказывается на динамике роста водяного пара в тропосфере, которые, более чем углекислый газ, способствуют росту парникового эффекта [1]. При этом С.В. Авакьян не отрицает и роль антропогенного фактора в образовании парникового эффекта и, прежде всего, обусловленного интенсивным процессом опустынивания значительных территорий суши.

Из зарубежных работ последних лет, интерес представляют работы, которые проводятся под руководством Джеральда Меля (Gerald Meehl) [29]. По мнению этих исследователей существует два механизма излучения, сверху вниз - стратосферная реакция озона на колебания коротковолновой солнечной активности и снизу вверх океан-атмосфера. Эти механизмы были включены в варианты трех глобальных климатических моделей и было показано, что действуя вместе, они приводят к повышению климатологического максимума осадков в тихоокеанской экваториальной зоне тропиков, понижению температуры поверхности восточной экваториальной части Тихого океана, в период пиков 11-ти летнего солнечного цикла, и уменьшению количества облаков в низких широтах, что приводит к усилению солнечного воздействия на поверхность.

Обобщение существующих знаний и выводов многих исследователей о влиянии солнечной активности на климат Земли позволяет говорить о том, что при постоянном и

¹³⁵ Предположительно цикл завершится в 2019-2020 году

равномерном потоке солнечной радиации в атмосфере Земли должно иметь место длительное существование над конкретными территориями расширяющихся атмосферных вихрей (циклонов и антициклонов). Длительно существующие антициклоны над материками блокируют пути движения циклонов, не позволяя им проходить вглубь материков по привычным для них маршрутам. Блокирующие антициклоны обычно устанавливаются до высоты в 16 км (в тропосфере) и их обычный срок существования от 3 до 5 дней, в редких случаях до 15 дней. За период наблюдений отмечены и блокирующие антициклоны длительностью до 50 дней, что имело место в аномально жаркое лето в 1972 и 2010 годах. Эти периоды времени характеризовались низкой солнечной активностью. Зимой блокирующие антициклоны способствуют продолжительным сильным морозам.

В годы повышенной солнечной активности при небольшой амплитуде колебаний значений солнечной активности, могут также формироваться блокирующие антициклоны, которые будут существовать небольшой период времени. В годы повышенной солнечной активности с большой амплитудой колебания значений солнечной активности должна усиливаться циркуляция всей атмосферы и наблюдаться относительно равномерное увлажнение континентов. Можно также предположить, что экстремальные погодные и гидрологические явления, в том числе аномально маловодные и аномально многоводные годы, должны, преимущественно, наблюдаться в годы низкой солнечной магнитной активности, а длительное по времени увлажнение материков - в годы повышенной солнечной магнитной активности. Это предположение подтверждается анализом засух и больших паводков на европейской части территории России. Так, значительное количество засух на европейской и европейско-азиатской территории России имели место в годы низкой солнечной активности. До 80% аномально маловодных и аномально многоводных лет отмечалось в годы со среднегодовым значением чисел Вольфа менее 100.

Динамическое воздействие на Землю солнечного ветра может оказывать влияние и на динамику роста напряжений в земной коре, провоцируя тектоническую активность в ее коре. При этом длительное отсутствие такого динамического воздействия ведет к накоплению потенциальной энергии в подвижной части в ней и в итоге может произойти землетрясение с большой амплитудой. Так, по данным В.А. Широкова и Ю.К. Серафимова [27] наиболее крупные землетрясения имели место чаще всего через 1-3 года после минимума солнечной магнитной активности.

По мнению ряда исследователей атмосферы и солнечно-атмосферных связей направление воздушного переноса в атмосфере также связано с интенсивностью солнечной активности. Меридиональная форма переноса (С) образуется преимущественно в периоды низкой солнечной активности и способствует выносу из Арктики холодных воздушных масс, что приводит к низким фонам температуры и влажности. Восточная форма переноса (Е) способствуют выносу воздушных масс из низких широт в высокие с возрастанием температуры и влажности. Западная форма переноса (W) способствуют существенному выносу теплых и влажных воздушных масс с Атлантики. Отмечается также, что интенсивность солнечной активности, которая характеризуется числами Вольфа в 80 единиц, является критической для наличия линейной связи между интенсивностью солнечной активности и направлением воздушного переноса [16].

Существует общепринятая точка зрения о наличии 11 летней цикличности солнечной активности. Вместе с тем, анализ циклов солнечной активности показывает, что периоды между максимумами солнечной активности составляют в среднем 10.4 лет, а между минимумами – 10.9 лет. Причем в отдельных случаях периоды между максимума солнечной активности колеблются от 8 до 12 лет, лет, а между минимумами от 10 до 13 лет. В 20 веке преимущественно имели место циклы солнечной активности с 10 летним периодом. В этой связи следует особое внимание обратить на Североатлантическое (САК) и Тихоокеанское (ТК) колебания с периодом в 10 лет, которые являются важнейшими факторами климатической изменчивости в умеренных широтах Северного полушария. САК – представляет собой изменение атмосферного давления в северных и южных широтах

Атлантического сектора, в области исландского минимума и азорского антициклона. Колебания разности этих давлений определяют соответственно колебания интенсивности западного переноса воздушных масс. Основное значение САК для климата Евразии определяется условием западно-восточного переноса при положительной фазе колебания (углублении исландского минимума). Кроме того, фаза САК определяет интенсивность и географическое распределение синоптических процессов у поверхности земли и в тропосфере [4]. Долгопериодные климатические колебания в районе Северной Атлантики объясняют естественные колебания температуры воздуха с периодом около 10 лет в зимний сезон на Европейской части России (вклад в суммарную дисперсию около 25%) [3]. По оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), тренд САК объясняет около половины потепления Северной Евразии в период 1968-1997 гг.

Периодические колебания в системе Солнце-Луна-Земля. К значимому фактору, оказывающему влияние на ход атмосферных процессов в конкретный прогнозируемый отрезок времени, следует относить приливной ритм лунной природы, который имеет как суточные, так и долгопериодные эффекты в 17-20 лет [17]. А.В. Шнитников [28] изменение увлажненности районов среднего полушария Земли связывал с долгопериодными периодами лунной природы. Долгопериодные колебания в 17-20 лет в системе Луна-Земля порождают в океане глобальную стоячую волну оказывающая влияние на температуру воды в Северной Атлантике, которая может изменяться на $0.6-08^0$, а это в свою очередь оказывает воздействие на атмосферу [19, 20].

Изменение географического положения полюсов Земли. Как известно, географическое положение полюсов Земли испытывает постоянные изменения, что принято связывать с колебательными движениями оси собственного вращения Земли в результате притяжения Луны и Солнца (нута́ция). Этот процесс накладывается на прецессию - медленное движение оси вращения Земли по круговому конусу, период которой составляет приблизительно 26 тыс. лет. Нутационные колебания состоят из двух составляющих с годовым и 14 месячным периодами. Годовое движение полюсов объясняется метеорологическими причинами и названо вынужденным, а 14 месячное рассматривается как свободная нута́ция. Установлены и многолетние изменения амплитуды вынужденных колебаний с периодом в 6-7 лет, которые по мнению И.В. Максимова заключены в соответствующих изменениях атмосферной циркуляции [18]. Этим автором, также было показано, что «полюсный прилив» в океане и атмосфере земли влияет на перемещение центров действия атмосферы и установлена 6-7 летняя нутационная вариация в интенсивности течения Гольфстрима, что оказывает влияние на гидрологический режим Северной Атлантики [19]. По мнению И.В. Максимова размеры вынужденных движений полюса возрастают в эпохи повышенной солнечной активности.

Цикличность климата и водность рек. М.А. Боголепов в начале 20 века, анализируя циклические изменения климата Русской равнины, выделил периоды «возмущения климата» в интервале 30-45 лет, которые сопровождалась северными сияниями, магнитными бурями, вулканической и тектонической активностью земной коры. Связывал М.А. Боголепов эти явления с солнечной активностью, которая в свою очередь, по его мнению, была обусловлена глобальными процессами, происходящими во Вселенной. В 50-70 годы прошлого века работы в этом направлении проводились А.В. Шнитковым, И.В. Максимовым, Н.П. Смирновым, А.Н. Афанасьевым, Г.П. Калинин, П.С. Кузиным, В.Б. Шостаковичем, Э.И. Сарухановым и др. Однако в последующем эти исследования были фактически прекращены, что в немалой степени связано с парализующим естественнонаучную гидрологическую мысль подходом, в соответствии с которым параметры природных процессов стали априори рассматриваться как случайные, без установления генезиса наблюдаемого явления. Хотя еще С.Н. Крицкий и М.Ф. Менкель, благодаря которым методы статистики и теории вероятностей стали широко использоваться в отечественной гидрологии, писали о важности глобального подхода при изучении многолетней изменчивости природных процессов. Достаточно объективно оценивают

значимость гидрологических расчетов Ю.Б. Виноградов и Т.А. Виноградова, которые в своей монографии отмечают, что «создание строгих «норм и правил» ведения гидрологических расчётов для нужд строительного проектирования... способны в какой-то мере компенсировать недостаточность профессионализма отдельных гидрологов-проектировщиков» [11]. К сказанному следует добавить, что, к сожалению, этим «нормам и правилам» следуют и некоторые современные представители академической науки, оказывающие существенное влияние на направление научных исследований, что по определению должно привести в тупик, как науку, так и практику.

Что касается климатических особенностей европейской территории России, то за период инструментальных наблюдений среднегодовая приповерхностная температура с конца девятнадцатого века (1885г.) до 1935 года повышалась. В период с 1935 по 1975 гг. находилась на относительно стабильном уровне, с некоторым снижением в период с 1964 по 1975 гг., а после этого стала расти. Таким образом, с 1885 года наблюдался 50-летний период повышения температуры приземного воздуха, приблизительно 30-летний период относительно стабильного состояния приземной температуры, около 10 лет ее небольшого снижения, и дальнейший рост в последние 40 лет. То есть, тренд повышения приземной температуры в течение последних 130 лет, с некоторыми флуктуациями, сохраняется. Прошедший 2015 год стал рекордсменом по температуре приземного воздуха. Практически в 10 из 12 месяцев были зафиксированы рекордные значения температуры за весь период наблюдения. В целом этот год вошел в историю, как второй самый теплый год в метеорологической летописи России (первый был зафиксирован в 2007 году). Вместе с тем следует отметить, что в период Климатического оптимума голоцена (6-5 тыс. лет назад) приземная температура воздуха превышала современную на 2-3 градуса, а в 17 и 19 веках отмечались длительные периоды холодных зим и жарких лет.

Количество атмосферных осадков на европейской территории России росло с 1935 г. до 1961, затем до 1972 года снижалось; до 1991 года находилось на одном уровне, а затем опять стало расти. 2015 год ознаменовался рекордным выпадением осадков на европейской территории России в июне и дождями высокой интенсивности на юге России в ноябре, где длительное время наблюдалась атмосферная засуха. В целом на европейской части территории России в 2015 году выпала норма, а на ряде территорий более нормы осадков.

Водность рек Северной Двины, Низовьев Дона и Волги в 1978-2005 годах была больше на 50-100%, чем за предшествующий многолетний период. Для большинства рек четко выражены положительные тренды зимнего стока. Практически на всех реках бассейна Дона и российской части бассейна Днепр, в этот период, сток весеннего половодья был меньше на 10-30%, чем в предыдущий многолетний период. Водность рек в период межени 1970-2005 гг. была на 25-50% выше, чем за предшествующий многолетний период 1935-1969 гг. для рек бассейна Камы, Верхней Волги (выше впадения р. Которосль), Унжи и Ветлуги. Еще больше (на 50-75%) увеличился меженный (зимний) сток рек бассейна Оки. Для рек Цны и Мокши увеличение меженного стока составило более 75%. Доля меженного стока в годовом объеме стока увеличилась примерно на 30% (реки бассейна Верхней Волги), на 50% и более (реки бассейна Оки), 20-30% (реки в бассейне Камы). Подземная составляющая стока, увеличилась несколько в меньшей степени: на 10-20% в бассейне Верхней Волги и на 20-30% в бассейне Оки [2]. Увеличение весеннего стока на 15-20% произошло в северной части бассейна Волги и на 5-15% в бассейне Камы. Увеличение стока летне-осенней межени для подавляющей части европейской территории России наблюдалось на реках лесостепной и степной зон. Рост меженного стока, даже при снижении стока в весенний период, способствовал сохранению в целом средних значений годового стока. Такая ситуация, по данным Росгидромета, сложилась впервые за 100 лет. В основном меженные расходы воды характеризуют изменение зимнего стока и в значительной мере обусловлены устойчивой разгрузкой подземных вод. В последние годы зимний сезон характеризуется повышенным стоком воды снегодождевого происхождения, который формируется с ноября по февраль-март (зимние оттепели). В летний сезон увеличение меженного стока часто обусловлено их

пополнением за счёт речных вод в период невысокого, но растянутого во времени половодья, на которое накладываются летние, а потом осенние паводки.

При оценке водности рек часто используют такое понятие как «норма стока», что, по сути, отвечает средней величине стока. Использование такого понятия иногда создает ложное представление о физическом смысле этой величины, которую рассматривают, как некую природную константу. Если ранее для характеристики водности рек принято было говорить о средней, большой и малой водности, а о маловодье говорили, когда имела место аномально низкая водность с обеспеченностью более 90%, то сейчас о маловодье могут говорить при водности реки, сток которой выше 50% обеспеченности. Вместе с тем, при рассмотрении водности р.Волги за весь период наблюдений следует условно выделять среднюю водность в интервале 35-65% обеспеченности (275-235 км³), высокую при обеспеченности в интервалах 35-10% обеспеченности (276-304 км³) и низкую при обеспеченности в интервале 66-90% (234-192 км³). Водность с обеспеченностью менее 10% и более 90% следует относить, соответственно, к аномально высокой и аномально низкой¹³⁶.

За весь период наблюдений аномально низкая водность, которая и характеризовалась как «маловодье» имела место в 1936-1940 годах, в 1973, 1975, 1976 и 1996 гг. Что касается периода прошедшего с 2006 года, то в 2010, 2011 и 2014 гг. имела место низкая водность, не имевшая ничего общего с продолжительным маловодьем в 30 и 70-х годах прошлого века и по той причине, что 2007 и 2013 годы характеризовались высокой водностью, а 2008, 2009 и 2015 – средней.

В период с 2006 по 2015 гг. среднегодовой приток в Волжско-Камский каскад составил примерно 237 км³, что отвечает средней водности Волги и на 6.7% меньше среднемноголетнего значения стока, а также на 15.7% ниже среднегодового значения предыдущего 28 летнего многоводного периода, в котором был только один аномально маловодный год – 1996г. и четыре аномально многоводных года – 1979, 1990, 1991 и 1994 гг. Однако это на 21% больше, чем сток в маловодный восьмилетний период 1933-1940 гг. и на 28% больше, чем сток в маловодный шестилетний период 1972-1977 гг. Маловодье в 1921, 1937, 1967 и 1975 годах наблюдалось на всей площади бассейна, где отмечался как низкий годовой сток, так и сток за период половодья и на более чем 75% площади бассейна Волги в эти годы сток был значительно ниже нормы [14]. Подобная ситуация на Волге в 21 веке не отмечалась, а 2015 год характеризовался средним притоком воды в бассейне Верхней Волги и повышенным в бассейне Камы.

О цикличности водности Волги. Наиболее подробно вопрос о цикличности водности Волги был рассмотрен в свое время Э.И. Саруханяном и Н.П. Смирновым [25]. Этими авторами выделялся вековой цикл, а также колебания стока Волги с периодами в 3, 6, 10, 14 и 19 лет. Причины такой цикличности авторы связывают с периодичностью солнечной активности, приливообразующими силами Солнца и Луны долгого периода, а также нутационными колебаниями полюсов Земли. Все эти причины достаточно детально рассмотрены авторами в монографии [25].

В таблице 2 приведены данные о суммарном и среднегодовом стоке Волги в различные периоды (циклы) солнечной активности, а также о среднегодовых значениях солнечной активности в циклах.

¹³⁶ Следует помнить и о том, что ошибки определения расходов воды могут достигать 20 и более процентов, а измерения, которые имели место в конце 19 и начале 20-х годов, могли характеризоваться и значительно большими неточностями.

Таблица 2.

Данные о суммарном и среднегодовом стоке Волги в различные периоды (циклы) солнечной активности

Номер цикла солнечной активности	Суммарный сток	Среднегодовой сток за период	Максимальные значения чисел Вольфа	Среднегодовое значение чисел Вольфа
13 (1889-1901)	3368	259	118	60
14 (1902-1913)	2641	240	227	52
15 (1914-1923)	2640	264	207	74
16 (1924-1933)	2880	288	263	68
17 (1934-1944)	2535	230	185	92
18 (1945-1954)	2526	253	387	107
19 (1955-1964)	2396	239	503	135
20 (1965-1976)	2654	221	279	84
21 (1977-1986)	2584	258	206	116
22 (1987 -1996)	2708	270	384	105
23(1997-2008)	3141	262	352	84
24 (2009-2015)	1391	231	220	67

Следует отметить, что начиная со второй половины 19 века и по настоящее время практически все годы, оканчивающиеся на 2, характеризовались наличием летом над европейской частью территории России блокирующих антициклонов, в том числе и длительных. При этом более чем в 80% случаев имела место очень низкая и низкая солнечная активность. Наиболее известные засухи 1946, 1963, 1967 и 1972 годов, охватившие европейскую и азиатскую часть страны, также проходили в годы с низкой солнечной активностью. Обращает на себя внимание и ряд аномально маловодных лет в бассейне Волги: 1936, 1976, 1996 и 2006 гг.; а также ряд аномально многоводных лет: 1916, 1926, 1966 и 1986гг. В данном случае мы также имеем период кратный 10, а все эти годы характеризовались низкими значениями солнечной активности предыдущего года и, в основном, текущего года (таблица 3.)

Таблица 3.

Изменения годового стока р. Волги в г. Волгограда

Н/п	Год	Годовой сток у Волгограда, км ³	Среднегодовое значение чисел Вольфа (за последние 250 лет составило 55 при колебаниях от 0 до 500)	
			предшествующий год	текущий год
1	1916	319	79.0	95.0
2	1926	391	74.0	106.5
3	1936	184	60.2	132.8
4	1966	294	22.0	66.8
5	1976	186	22.5	18.4
6	1986	291	20.6	14.8
7	1996	177	25.1	11.6
8	2006	208	45.8	24.7

Вполне очевидно ожидать, что текущий цикл солнечной активности, которому предшествовал длительный период аномально низкой активности Солнца, а сам цикл характеризуется не высокими значениями чисел Вольфа, должен иметь как аномально маловодные, так и аномально многоводные годы. Вместе с тем, если космический фактор определяет особенности климата на больших территориях, то погодный фактор (предзимняя водность рек, предзимнее увлажнение территории, глубина промерзания грунта, динамика температуры приземного воздуха в зимний и весенний период в пределах конкретной

территории) может оказывать существенное влияние, как на величину стока, так и на распределение стока по сезонам. Погодный фактор, следуя в целом за общей тенденцией изменения климата, особенно значим в зимний предпаводковый период. Большой объем выпавших зимой осадков, при длительных оттепелях, не приведет весной к большому весеннему половодью. Могут даже создаваться условия для зимнего паводка, как это имело место в 2007 году, впервые за все время инструментальных наблюдений. При таких условиях регулирование стока Волги должно осуществляться исходя не только из складывающейся гидрологической ситуации в конкретный небольшой период времени, а и с учетом сезонного тренда стока Волги. Это, естественно, потребует изменений в используемом в настоящее время подходе к регулированию режима работы водохранилищ, когда рекомендации по регулированию стока основаны только на рассмотрении баланса между притоком и стоком, а также среднесрочном и краткосрочном гидрологическом прогнозах.

Давно назрела необходимость иметь компьютерную модель всего каскада водохранилищ, которая бы позволяла в доступной, для визуального восприятия, форме, проводить комплексный анализ всех возможных гидрологических ситуаций с учетом глобальных и региональных факторов. Такие подходы развивались ранее [7, 21] и могли бы найти свое продолжение, но при существующей системе управления водными объектами и деструктивной роли академической науки¹³⁷, занимающейся водными проблемами, это произойти не может. Непрофессионализм и безмерный меркантилизм одних, в совокупности с имитационной научной деятельностью других, создают такой мультипликативный эффект, который без особых усилий блокирует все разумное и прогрессивное.

О «Великой волжской суши»

В начале мая 2015 года в блоге ПАО «РусГидро» появилась публикация Заместителя директора Департамента по эксплуатации и управлению режимами ПАО «РусГидро» Т.Р. Хазиахметова «Великая Волжская сушь», в которой сообщалось о маловодье в бассейне Волги [26]. В этом же месяце на конференции «Великие реки», проходившей в Нижнем Новгороде, Т.Р. Хазиахметовым была представлена презентация, в которой он надвигающуюся «Великую волжскую сушь» объяснял разработками С.Е. Беднарука. Из презентации мы узнали, что разработанная теория С.Е. Беднарука представляет собой один график с названием: «Разностная интегральная кривая стока воды в бассейне Волги», что, естественно, подтверждает невероятную дешевизну разработанной теории, так как на построение графика должно было уйти не более 1 человеко-дня¹³⁸. График построен по данным годового притока воды в водохранилища Волжско-Камского каскада начиная с 1959 года. В качестве средней величины стока, характеризующейся в данном случае как норма стока, принят приток в 264 км³. Следует отметить, что в гидрологической практике, исходя из представления о цикличности гидрологических процессов и о том, что изменения водности носят направленный характер с разными знаками, строятся интегральные кривые модульных коэффициентов годового стока, с целью получения нормы годового стока за один гидрологический цикл, состоящий из двух фаз водности - многоводной и маловодной. А сам график должен включать в себя не менее двух полных циклов колебаний стока. В основе такого подхода, лежит, естественно, представление о стохастическом характере величины притока, что исключает какой либо физический смысл таких действий. Но даже, если согласиться с тем, что величина стока рек носит случайный характер, подчиняясь при этом неведомо заданной кем-то устойчивой цикличности, выполненные С.Е. Беднаруком расчеты не выдерживают критики. Эти расчеты проведены не за весь период наблюдения за водностью Волги, а только за период работы водохранилищ Волжско-Камского каскада, хотя подобного рода расчеты следует проводить используя не менее двух полных

¹³⁷ Единственное исключение представляют работы Юрия Георгиевича Мотовилова, которые, к сожалению, носят камерный характер.

¹³⁸ При условии, естественно, что такой график не строил какой-нибудь топ-менеджер из энергетического холдинга.

гидрологических циклов. Судя по графику, расчеты проводились за один полный гидрологический цикл (период с 1977 по 2005) и один не заверченный гидрологический цикл, который имеет нисходящую кривую, заканчивающуюся в 1977 году, но не имеет ее начало - года завершения предыдущей многолетней фазы. Если же считать, что ничего не меняется под Солнцем, как некогда считал Соломон, а водность рек подчиняется некой заданной кем-то монотонной периодичности, то пик максимальной водности должен был выпасть на 1945 год, а предыдущие до этого 28 лет (начиная с 1917 года) должны были характеризоваться неуклонным повышением водности Волги. Однако в этот период времени были годы как с максимальным стоком реки Волги (1926 год), так и маловодье в 20-21 годах, и длительный период маловодья в 30 годах прошлого века, подобно которому не было за весь период инструментальных наблюдений за стоком Волги. Непонятно также, почему за норму притока воды в Волжско-Камский каскад С.Е. Беднаруком взята величина в 264 км^3 , если в Росгидромете в настоящее время за норму притока в Волжско-Камский каскад принимается приток в 256 км^3 . Это различие, в 8 км^3 , позволяет, без всяких умственных усилий, увеличить количество маловодных лет.

А теперь немного о реальных гидрологических процессах, которые существуют в парадигме озвученной Гераклитом: «Все течет, все меняется». На рисунке 1 приведен график, показывающий сток Волги у Волгограда за весь период наблюдения с линейным трендом, а на рисунке 2 этот же график имеет полиномиальную кривую.

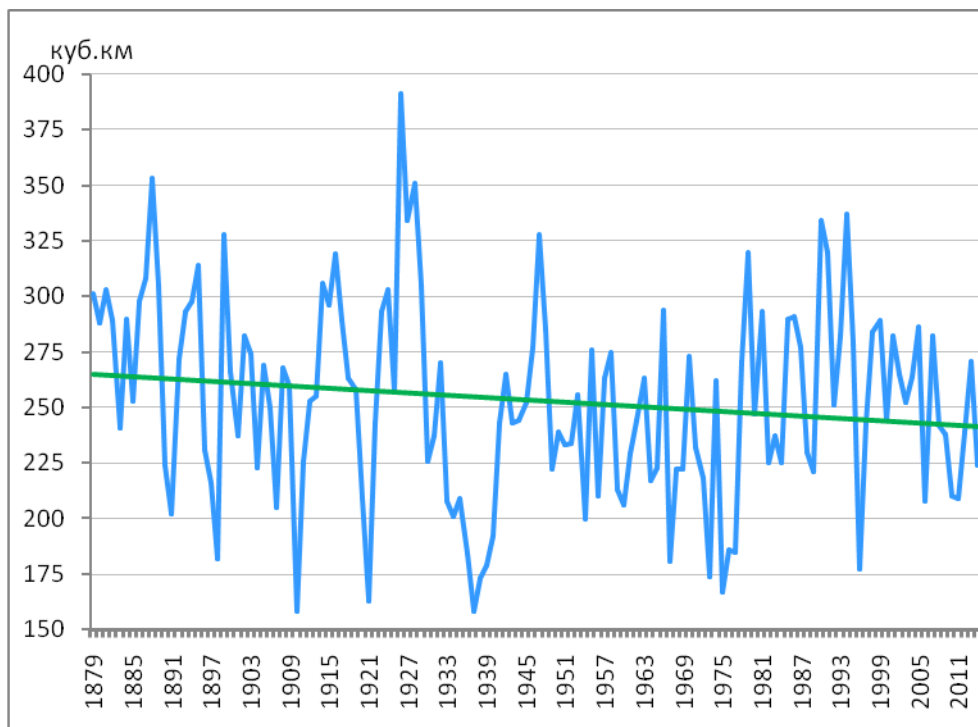


Рисунок 1. График стока Волги у Волгограда с 1879 по 2015гг. с линейным трендом

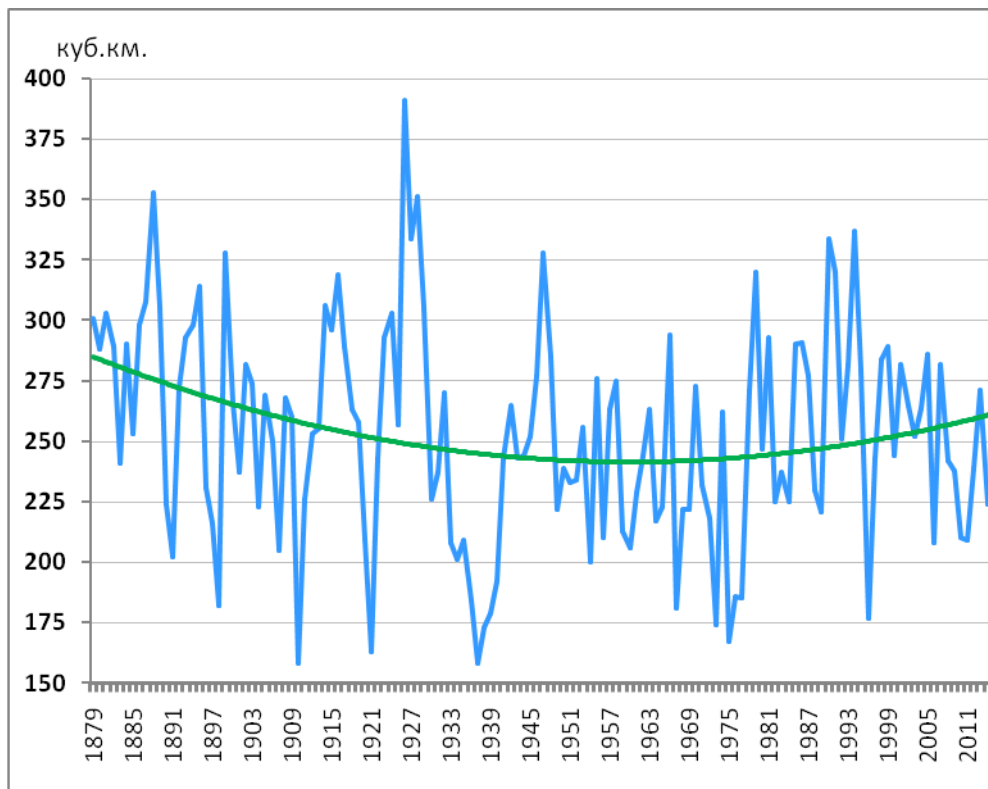


Рисунок 2. График стока Волги у г.Волгограда с 1879 по 2015гг. с полиномиальным трендом второго порядка

Как следует из рисунков, в первом случае мы видим устойчивый тренд снижения водности за весь период наблюдения, а во втором - рост водности Волги в настоящее время. То есть, в зависимости от того как считаем, получаем альтернативный результат. Из графиков также следует, что характер стока в различные периоды времени имел свои особенности. Так, если до 50-х годов гидрологические циклы имели более растянутый характер с постепенным длительным повышением или снижением стока, и значительной амплитудой между крайними точками, то в настоящее время сток Волги характеризуется более частыми перепадами между максимальным и минимальным стоком за короткие отрезки времени. При таких условиях стока Волги приводимый С.Е. Беднаруком график, для доказательства грядущего маловодья, теряет какой-либо смысл. В работе [23] приводится подобного рода интегральная кривая, но построена за период с 1881 по 2004 год и из нее следует, что Волга вступила в период большой водности. Это также должно рассматриваться с определенной долей критичности, но в данном случае важен тот факт, что при реализуемом в обоих случаях одном и том же подходе, учет рядов различной длительности позволяет получить альтернативный результат.

По нашему мнению, «научно-разработанная» теория С.Е. Беднарука, активно продвигаемая ПАО «РосГидро» и бездумно поддерживаемая некоторыми представителями органов федеральной исполнительной власти, так же отличается от научной теории, как астрология от астрономии. К сожалению, нашествие предсказателей и ясновидящих имеет место не только в нашей обычной жизни, но и в научных и управленческих структурах.

Впервые публично, в присутствии научного сообщества, страшилку о грядущем маловодье С.Е. Беднарук озвучил в июне 2007 года на конференции «Гидрологические последствия изменения климата», которая проходила в Новосибирске [5]. Тогда в свой доклад С. Беднарук внес некоторую осторожность, отметив, что потребуется еще 15-20 лет, чтобы получить достаточные обоснования о «влиянии как природной цикличности, так и изменений климата на изменчивость притока к водохранилищам каскада». Однако, не дожидаясь этого срока еще в конце 2005 года, С.Е. Беднарук на сайте МПР России вывесил

прогноз водности на будущее. Из этого прогноза следовало, что «в целом за 2006 год на Волге следует ожидать водность несколько ниже нормы. Такая же, ситуация сохранится и в последующие 2-3 года. В 2009 или 2010 году следует ожидать высокого весеннего половодья объемом 190-210 куб.км при этом объем годового стока существенно нормы не превысит. В последующие годы ожидается устойчивое снижение годового стока, прерываемое раз в 4-5 лет высокими весенними половодьями». Сам факт публикации прогноза водности на несколько лет вперед с указанием величин стока со всей очевидностью говорит о том, что прогноз дает человек мало чего понимающий в климатологии и гидрологии.

Что же получилось на самом деле. Согласно данным ежегодников Водного кадастра, выпускаемым Росгидрометом, Росводресурсами и Роснедрами (приводятся данные по восстановленному стоку) в 2006 году сток составил 232 км³, в 2007 году - 271 км³, в 2008 году - 264 км³, в 2009 – 225 км³, в 2010 году – 234 км³(наблюденный, по восстановленному данные не приводятся.). Наблюденный объем весеннего половодья в 2009 году составил 92.73 км³, а в 2010 году 91.01 км³. Казалось бы, что после такого не угадывания надо пересмотреть свои способности в предсказаниях, но вместо этого, как следует из проведенной пиар кампании 2015 года, произошло только обострение. Все это, как-то само собой, наводит на мысль о том, что «разработанная за копейки теория» может приносить очень большие деньги. Вся Российская академия наук, включая ее пожизненно оплачиваемый контингент, просто отдыхает. Если говорить о годовом стоке Волги в период с 2011 по 2015 гг., то у Волгограда он составил в 2011 году 209 км³, в 2012 г.– 239 км³, в 2013 г. – 271 км³, в 2014 г. – 224 км³, в 2015 г.- 246 км³ (предварительные данные). Приток воды в Волжско-Камский каскад во втором квартале 2015 года составил 124 км³, а сток у Волгограда во втором квартале составил 63.5 км³. То есть, утекло в два раза меньше, чем притекло. Дефицит осадков в 2015 году имел место только в марте и сентябре, а в остальные месяцы имела место норма или превышение нормы в 1.5-2.5 раз, чего по определению не может быть в маловодные годы. За исключением февраля на Верхней Волге отмечался средний и повышенный сток. В бассейне Камы в первой половине года имел место средний сток. Начиная с августа в верховьях Камы наблюдался высокий сток, который продолжается до настоящего времени, а на остальной части бассейна - средний сток. Водохранилища на Нижней Волги и Каме, начиная с мая, практически находились на уровнях близких к НПУ и периодически работали в форсированном режиме, что характерно для высокой водности Волги. Вода была, но приоритеты были расставлены так, что проигнорировали даже имеющиеся Правила регулирования водохранилищ на Нижней Волге, в соответствии с которыми регулирование водохранилищ весной осуществляется в интересах рыбного и сельского хозяйства. Вместо того, чтобы по максимуму сбросить воду, и обеспечить хотя бы в некоторой степени условия для воспроизводства рыбы, а также повлиять на процесс снижения грунтовых вод в Волго-Ахтубинской пойме, воду оставили в водохранилищах.

Заключение

Любые предсказания о водности рек, в основе которых лежит использование каких-либо математических расчетов без выяснения физической сущности процесса, должны быть вообще исключены из рассмотрения, и оставаться на столах тех, кто занимается подобного рода расчетами и предсказаниями.

В настоящее время накоплен значительный объем данных о процессах в системах Солнце-Земля и атмосфера-океан, дающих основания для проведения компьютерного моделирования с целью выяснения генетической природы колебаний климата и водности рек, а также с целью долгосрочного и среднесрочного прогнозирования водности рек. Работы в этом направлении, за редким исключением, фактически были прекращены в результате гидрологической лысенковщины (И.В. Пановщины), начало которой, по нашему мнению, было положено в Институте водных проблем РАН, в том числе и исследованиями по повороту сибирских рек для спасения Каспия. В настоящее время эта деструктивная для науки деятельность достигла апогея, благодаря контролю над тематикой научно-

исследовательских работ, выполняемых в рамках ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 годов». Начиная с 2012 года на научно-исследовательские работы, только в рамках этой программы, было потрачено более полутора миллиардов рублей. По нашему глубокому убеждению таких денег хватило бы, для решения значительной части существующих проблем в области использования и охраны водных объектов, в том числе и в области долгосрочного прогнозирования водности рек с использованием компьютерного моделирования, которое ничего общего не имеет с так называемыми математическими (или физико-математическими) моделями, которые не могут найти применения в практике работ в силу их абстрактности и реализуемых в них линейных зависимостей. Не могут привести они и к пониманию цикличности природных процессов.

Вопиющим фактом опустошения государственного бюджета, без получения какого-либо нового результата, является выделение 270 миллионов рублей «на научное обоснование мероприятий, обеспечивающих рациональное использование водных ресурсов и устойчивое функционирование водохозяйственного комплекса Нижней Волги, сохранение уникальной системы Волго-Ахтубинской поймы», конечным результатом которой должна стать «концепция использования водных ресурсов и устойчивого функционирования ВХК Нижней Волги» (?) Результаты данной работы, с которыми удалось нам ознакомиться, (а заказчик делает все, чтобы эти результаты не были доступны для широкого ознакомления), дают основания говорить о необходимости проведения приемки данной работы в расширенном составе прокуратуры, где отчитываться должны и те, кто давал добро на выполнение данной работы, и тот, кто ею руководил, и те, кто ее принимал. Ибо, если не остановить это наукообразное умыкание денег из бюджета и тех, кто это делает, предсказатели и ясновидящие будут продолжать оказывать влияние на принимаемые управленческие решения в области использования и охраны водных объектов.

Литература

1. Авакьян С.В. Проблем климата как задача солнечно-земной физики. Солнечно-земная физика, вып.21, 2012.
2. Алексеевский Н.И., Н.Л. Фролова. Оценка влияния изменений климата на водный режим и сток рек бассейна Волги. Вода: химия и экология №4, 2013 г.
3. Бардин М.Ю. Изменчивость температуры воздуха над западными территориями России и странами ближнего зарубежья в XX веке. Метеорология и гидрология, №8, 2002.
4. Бардин М.Ю., Полонский А.Б. Североатлантическое колебание и синоптическая изменчивость в Европейско-Атлантическом регионе в зимний период. Известия РАН. Физика атмосферы и океана, т.41, №2, 2005.
5. Беднарук С.Е. Изменчивость притока к водохранилищам Волжско-Камского каскада гидроузлов: природная цикличность и влияние изменений климата. Международная конференция «Гидрологические последствия изменений климата». Новосибирск 13-15 июня 2007.
6. Вильдяев В.М. Логунов О.Ю. О цикличности природных процессов. Бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов в России» № 4 (106), 2009.
7. Вильдяев В.М. Логунов О.Ю. Проблемы управления паводками на территории России. №3, 2008.
8. Вильдяев В.М. Логунов О.Ю. О схемах комплексного использования и охраны водных объектов. Изд. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015.
9. Вильдяев В.М. К вопросу об эффективности управления водными объектами в Российской Федерации. Астраханский вестник экологического образования, №1, 2015.
10. Вильдяев В.М. О зонах затопления и подтопления паводкоопасных территорий. Астраханский вестник экологического образования, №2, 2015.
11. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Издательский центр «Академия». М., 2008.
12. Вительс Л.А. Аномалии циклического хода солнечной активности и тенденция современных колебаний климата. Труды Главной геофизической обсерватории, вып.133, 1962.
13. Дмитриев А.А. Некоторые гипотезы о связи солнечной активности с атмосферной циркуляцией. Солнечные данные, №1, 1957).
14. Зайцева И.С. Маловодные годы в бассейне Волги: природные и антропогенные факторы. ИГАН СССР, М., 1990.
15. Кривошей В.А. О регулировании режимов работы водохранилищ. Астраханский вестник экологического образования. № 4 (34), 2015. - с. 116-123

16. Любарский А.Н. Опыт восстановления характеристик атмосферной циркуляции за последние три столетия и прогноза их дальнейших изменений. Труды Главной геофизической обсерватории, вып.429, 1979.
17. Максимов И.В. Нутационная стоячая волна в Мировом океане и её географические следствия. Изв. АН СССР, серия географ., № 1, 1956.
18. Максимов И.В. К изучению свободных и вынужденных движений полюса Земли. Проблемы Арктики и Антарктиды, №1, 1957.
19. Максимов И.В., Смирнов Н.П. К изучению причин многолетних изменений деятельности Гольфстрима. Океанология, т.5, вып.2, 1965.
20. Максимов И.В., Смирнов Н.П. Опыт построения долгосрочного прогноза основных форм атмосферной циркуляции в северном полушарии компонентно-гармоническим методом Труды ААНИИ, т. 262, 1965.
21. Отчет по научно-исследовательской работе НИР-08 «Разработать концепцию и методику классификации бассейнов рек Российской Федерации по паводковой опасности» (Государственный контракт №06-08 от 02 октября 2006 года). М.,2008.
22. Педь Д.А., Сидоченко Т.В. О причине колебаний интенсивности зональной циркуляции атмосферы. Метеорология и гидрология, №9, 1959.
23. Полонский В.Ф., Остроумова Л.П. Многолетние колебания речного стока в устьях Российских рек, впадающих в Каспийское море. Труды международной конференции «Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе». Москва 19-26 октября 2006г.
24. Сазонов Б.И. О некоторых общих чертах движения воздуха в тропосфере и нижней ионосфере. Труды Главной геофизической обсерватории, вып.133, 1962.
25. Саруханян Э.И., Смирнов Н.П. Многолетние колебания стока Волги. - Л.: Гидрометеиздат, 1971.
26. Хазиахметов Т. Великая Волжская сушь <http://blog.rushydro.ru/>
27. Широков В.А., Серафимова Ю.К. О связи 19-летнего лунного и 22-летнего солнечного циклов с сильными землетрясениями и долгосрочный сейсмический прогноз для северо-западной части Тихоокеанского пояса. Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле, № 2, вып. № 8, 2006.
28. Шнитников А.В. Изменчивость общей увлажнённости материков северного полушария. Записки ГГИ, т.16, новая серия, 1957.
29. Gerald A. Meehl, Julie M. Arblaster, KatjaMatthes, FabrizioSassi. Amplifying the Pacific Climate System Response to a Small 11-Year Solar Cycle Forcing. www.scientificamerican.com/article/how-sunlight-can-control-climate/ - сайт Scientific American.