

Берг Л.С.
«Климат и жизнь»
Процессы исчезновения озер.

<http://www.abratsev.narod.ru/biblio/berg/c7.html>

Нередко в доказательство прогрессивного усыхания той или иной страны, т. е. изменения климата в сторону уменьшения осадков, приводили факт постепенного обмеления и исчезновения озер и рек в ней.

Между тем это обстоятельство несколько не говорит в пользу усыхания. Как известно, озеро есть элемент весьма недолговечный в ландшафте: судьба каждого озера - быть занесенным осадками и исчезнуть; и чем более продуктов эрозии в данной стране, тем, очевидно, занесение котловин пойдет быстрее. Продуктов же эрозии больше там, где (*ceteris paribus*) выпадает больше дождя: следовательно, в дождливых странах исчезновение котловин должно идти быстрее, чем в странах, бедных осадками. Этот вывод, диаметрально противоположный взглядам сторонников вечного усыхания земли, легко подтверждается географическим распределением котловин и озер: последних очень мало именно в тех местах, где выпадает больше всего осадков: в западной части тропической Африки, в бассейне Амазонки, в Индии - все места, где атмосферных осадков более 2000 мм; напротив, все пустыни наполнены котловинами, частью сухими, частью наполненными озерами.

Почти все области с резко выраженным озерным ландшафтом - Финляндия и прибалтийская озерная полоса, канадские озера, Туркестан, Западная Сибирь, Центральная Азия - лежат в местах, где осадков менее 1000 мм. Как указано Рихтгофеном, на южной, богатой осадками, части Гималаев нет озер, а на северной, бедной, - есть. Мы встречаем, однако, одно исключение: в В. Африке выпадает много дождя, и здесь же много озер, но это объясняется тем, что великие африканские озера есть результат недавних дислокаций.

Существует мнение, что озера и реки являются результатом атмосферных осадков. Относительно рек это безусловно справедливо, относительно озер - только в малой степени. Речные долины вырабатываются эрозией текущей воды, след., где атмосферных осадков нет или их мало, долинный ландшафт не получает развития. Напротив, озера обусловлены нахождением котловин, а образование значительной части их, напр., котловин тектонических, не стоит ни в какой связи с климатом. Можно представить себе страну, очень богатую атмосферными осадками, но лишенную котловин, и мы в ней не встретим озер. Такие примеры, действительно, встречаются. Пенк справедливо отметил, что областям с обильными осадками свойственно богатое развитие рек, а вовсе не котловин озер: эти области имеют непрерывный склон к морям. История жизни озер русской равнины была превосходно объяснена Докучаевым еще 35 лет тому назад. Возражая Жеваковскому, полагавшему, что "очевидное уменьшение и даже совершенное исчезание многих естественных источников и закрытых озер сильно говорит в пользу мнения об уменьшении количества внутренних вод", Докучаев говорил:

"Мы вполне согласны с проф. Леваковским, что факт обмеления и даже совершенного уничтожения некоторых наших озер не подлежит никакому сомнению; для этого достаточно вспомнить о тех громадных котловинообразных залежах торфа, какие у нас находятся во всей средней и северной России; мы можем даже согласиться, что и сила некоторых источников значительно упала; но мы решительно не понимаем, каким образом все это может сильно говорить в пользу мнения об уменьшении количества внутренних вод. Нам кажется, что всякий закрытый водный бассейн с самого начала своего существования уже носит в себе самом зародыш будущей своей смерти, даже и в том случае, если он получает ежегодно в среднем одинаковое количество воды. В самом

деле, кому не известно, что во всякую озерную котловину каждый час, каждую минуту втекающие в нее воды, в виде ли ручьев и речек или просто просачивания - это все равно, вносят большую или меньшую ношу твердых веществ; следовательно, с каждым годом котловина должна все больше и больше делаться мелкою; с другой стороны, водная поверхность закрытого или открытого озера должна все более и более увеличиваться, вследствие чего испарение воды по необходимости усилится; в том же направлении будет действовать и большая мелкость воды. Положим, процесс этот должен быть крайне медленный, но ведь геологическое время в сравнении с историческим бесконечно. Значит, благодаря только этому процессу, при постоянстве всех прочих условий жизни данного озера, оно должно рано или поздно умереть. Можем здесь прибавить, что накопление осадков на дне озера может повести к его обмелению и осушению еще и другим путем, именно усиливая количество вытекающей из него воды через реки; нет сомнения, что этому помогает иногда и обратный ход водопадов. Вот, по нашему мнению, единственно доказанный и совершенно достаточный процесс, чтобы объяснить замечаемое у нас высыхание и уничтожение озер".

С этими соображениями впоследствии (1890) согласился и Жеваковский, хотя относительно "степей Азиатской России" он продолжал держаться взгляда об их прогрессивно высыхании, главным образом опираясь на наблюдения Ядранцева и на соображения Мушкетова о превышении в Туркестане испарения над осадками.

Итак, котловина каждого озера должна уменьшаться вследствие заполнения минеральными и органогенными (торфом, сапропелем) осадками.

После этих предварительных замечаний укажем на ряд фактов недавнего исчезновения озер, - фактов, не стоящих, однако, ни в какой связи с изменениями климата.

К юго-востоку от Петербурга, у Тосны, близ Лисина, имеются два больших моховых болота, нанесенных уже на карты по съемкам 1834 года. Между тем, на шведских картах 1676 и 1685 годов на месте этих болот обозначены два больших озера, очевидно, совершенно заросших за промежуток в 150 лет. В Петергофском уезде есть село Заозерье; в настоящее время от озера, на котором стояло селение, осталась только группа окнищ в торфяном болоте: Озеро Велье Лужского уезда, насколько можно судить по съемкам 1784, 1846 и 1880 годов, к 1888 году сильно уменьшилось в размерах вследствие зарастания. Упомянутое в новгородских писцовых книгах XV-XVI столетия озеро Тесовое Новгород. губ. распалось ныне на несколько мелких озер, окруженных сплошными мшарами.

Расположенное к северу от Юрьева (Дерпта) озеро Сойц (Soizsee), площадью около 2 кв. км, занимало недавно почти вдвое большую площадь, как можно судить по тому, что под торфом вокруг всего озера найдены озерные отложения. Теперь отложения ила достигают местами мощности 14,5 метров, тогда как глубина озера 1-2 м и лишь в одном месте 4,5 м. Объем ила в котловине озера Сойц превосходит в 5 раз объем воды. Озеро сильно зарастает (*Menyanthes trifoliata*, *Carex*, *Scirpus*, *Characeae* и др.) и уменьшается в размерах на глазах человека; на берегах его расположены торфяники, образовавшиеся на местах прежней водной поверхности.

Какие массы осадков отлагаются на дне озер, показывают бурения, произведенные М. фон. Цур-Мюленом в Шпанкауском озере, в 24 в. к югу от Юрьева (Дерпта): здесь в бухте Мудда глубина не выше 1 ф., слой же ила имеет толщину в 30 ф. В этой же статье приводятся сведения о зарастании других озер Лифляндии и между прочим указывается, что в имении Ново-Лайцком, в Валкском у., существовало, судя по карте, снятой 50 лет назад, а также по воспоминаниям старожилов, озеро в 25 гектаров; в настоящее время оно исчезло, уступив место моховому болоту.

О процессах зарастания озер Лифляндии подробно сообщает И. Клинге, то же относительно Владимирской губернии - А. Ф. Флеров.

Два Рамболовских озера, показанных на шведской карте 1667 года, к 1887 году превратились в болота. По съемке генерального штаба, произведенной в 1827 г., показано

близ устья Свири, у рыбацкого стана Чомба, два небольших озерка, из которых одно успело уже исчезнуть.

Во влажных и вообще не очень сухих областях зарастание озер и болот идет с замечательной быстротой: по наблюдениям В. Н. Сукачева, на Федосихинском болоте, близ ст. Бологое Новгородской губ., ежегодный прирост торфа (*Sphagnum medium*) в среднем от 0,68 до 1,82 см., причем за иные годы прирост составляет 2-3 см; на Зоринских болотах, близ г. Обояни Курской. губ., тот же автор наблюдал ежегодный прирост *Sphagnum medium* в 4-4,5 см. На Полистовских болотах Холмского и Новоржевского уездов Псковской губ., по исследованиям М. М. Юрьева, средний ежегодный прирост торфа (*Sphagnum medium*), от 0,79 до 4,63 см; в одном случае (формация *sphagnetum papirinosum*) за 11 лет вырос 51 см. торфа.

В Барабе Г. И. Танфильев наблюдал зарастание не только озер, но и рек. То же подробно описывает И. Клинке для рек Лифляндии, а Л. Ф. Флеров для Владимирской губернии. Все упомянутые авторы приписывают исчезновение рек (и озер) естественным процессам зарастания, а не изменениям климата.

Для Зап. Европы непосредственными метеорологическими наблюдениями может быть легко доказано, что в течение XIX ст. никакого изменения климата в сторону усыхания не произошло. И тем не менее здесь отмечен за короткое время целый ряд частью исчезнувших, частью обмелевших озер. В недавнее время Вегг констатировал исчезновение или превращение в болота целого ряда озер Баварии в течение XIX ст.; отсутствуют некоторые озера, нанесенные еще на карты 1834 года.

О предполагаемом усыхании озер Туркестана, Киргизского края и Зап. Сибири.

Мнение о прогрессивном усыхании озер Средней Азии и Западной Сибири до недавнего времени было всеобщим. Типичными примерами усыхающих бассейнов считались Аральское море, озеро Чаны, Балхаш. В первое же посещение Аральского моря, летом и осенью 1899 года, мне удалось установить, что уровень его, в противность ожиданиям, значительно повысился, даже по сравнению с картой съемок Бутакова 1848-49 г. Остров Кугарал на карте Бутакова (1848) отделен от материка мелким (глубиной менее 2 м), не широким (не более версты) проливом. В 1880 г., в посещение Шульца, Кугарал был полуостровом. В 1899 г. я застал Кугарал снова островом. По словам рыбаков, вода стала проливаться впервые в 1895 году. Целый ряд низменных островов к 1899 году совершенно скрылся под водой. На всех берегах Аральского моря можно было наблюдать затопленные кусты джынгила (разные виды *Tamarix*) и саксаула (*Haloxylon Ammodendron*), растений, как известно, избегающих воды. Близ устьев Сыр-дарьи затопленные заросли джынгила находились в 1899 году на глубине до 3 метров. В 1901 году мне удалось на северо-западном берегу Аральского моря на Каратамаке, найти репер, поставленный Тилло в 1874 г. Пронивеллировав его, я убедился, что уровень моря за 27 лет повысился на 121 сантиметр.

Еще ранее, в 1898 г., П. Г. Игнатов и я наблюдали прибывание некоторых озер Омского уезда Акмолинской области, а в следующем году П. Г. Игнатов отметил то же явление на больших озерах Тениз и Кургаль-джин Атбасарского уезда. Около 1890 года началось прибывание Балхаша, отмеченное мною в 1903 г. Приблизительно с 1900 года озеро Ащи-куль в низовьях р. Чу, еще в 1888 г. бывшее совершенно сухим, снова наполнилось водой вследствие изобилия воды в Чу, и вместе с тем и Иссык-куль с 1901 года начал прибывать.

Относительно озера Чатыр-куль (Семиреченской обл.), лежащего в центральном Тянь-шане, имеются данные, что оно тоже около 1890 года начало прибывать.

По сообщенным мне Зап. Сибирским Отделом Географического Общества сведениям, собранным г. Букейхановым, болото Борлы-как, на границе Каркаралинского и Семипалатинского уездов, по карте съемки конца 70-х годов имеет две версты в диаметре; спустя 20 лет, в 1899 и 1900 году, оно превратилось в большое озеро в 10-12 верст в диаметре. В этих же местах с 1890 года солонцы, впадины и болота начали наполняться водой, и к 1900 году образовалось болото Кень-татр и озеро Елыкпай, ранее не существовавшие.

Озера Ала-куль и Сасык-куль (Семиреченск. обл.), по сведениям, собранным О. А. Шкапским в 1904 году и любезно сообщенным мне, за последние годы сильно прибыли, так что затопили с давних пор проложенные у их берегов дороги. По наблюдениям, произведенным в 1909 г., озера Ала-куль, Сасык-куль, а также Уялы, Джаланаши и Баскан, равно как и Балхаш, за последние годы подымали свой уровень.

Наряду с Балхашом типичным усыхающим бассейном считалось оз. Чаны, картография которого была разработана Ядринцевым. Однако, в последнее время Г. Я. Танфальев подверг сомнению точность имевшихся в распоряжении Ядринцева карт: озера Сумы-чебаклы, на которые указывает этот, автор как на усохшие, не упоминаются уже в XVIII ст. Палласом. И в 50-х годах существовали лишь группы небольших озер на том месте, где на прежних картах показывались огромные бассейны Абышкан и Чебаклы. По сведениям Миддендорфа (1868 г.), оз. Чаны имело высокий уровень в начале XIX ст., в 50-х годах был период усыхания, но в 1868 г. оз. Чаны снова довольно сильно прибыло; к концу XIX ст. оно снова обсохло, но в 1899 г., в посещение Танфильева, стало наблюдаться новое поднятие воды. По данным А. А. Кауфмана, можно предположить, что поднятие оз. Чаны началось еще с середины 80-х годов. Равным образом оз. Б. Топольное между озерами Чаны и Кулунды, а также оз. Камышное севернее Барнаула (у Б. Сузуна), целый ряд лет бывшие сухими, в конце 90-х годов наполнились водой.

В восточной части Кулундинской степи Большое Горькое озеро (на берегу коего д. Мармышанская) на памяти старожилов значительно опреснилось, соединившись протоком с лежащим к северу от него Большим Островным озером, из коего берет начало р. Касмала. Относительно этого района Г. Петц (1904) приходит к выводу: "озера не стремятся путем усыхания к разъединению и тем самым к опреснению".

Точно так же и Краснопольский, работавший в 1896-97 гг., говорит, что озера вдоль линии Зап. Сибирской ж. д. усыхали в 40-х годах и с 1860 по 1880 гг., напротив, поднимали свой уровень в 1854-1860 и 1883-1886 гг.

Переходя к более северным частям Зап. Сибири, можно отметить, что в юго-западной части Ишимского округа Тобольской губ., по сведениям Кауфмана, работавшего здесь в 1899 году, значительное обводнение и затопление озер и болот было в конце 50-х и начале 60-х годов: "начав подниматься в 1855 г., вода к 1858 г. достигла наивысшего уровня, на котором и простояла до 1860 г.; затем она начала опускаться, а с 1862 по 1884 гг. стояла на одном довольно низком уровне, хотя далеко выше против уровня начала пятидесятых годов. С 1884 г. вода опять начала подниматься, и это поднятие продолжается и до сих пор (1888 г.).

Особенно значительные изменения в общей картине местности обводнения производят в южных частях Бердюжской и Уктузской, в Утчанской и особенно Сладковской волостях. Так, в юго-зап. части Бердюжекой вол. в 1850 году, во время межевания землемера Андреева, несколько озер были совершенно сухи, на них производилось сенокошение, а на оз. Горюновом сеяли овес и ячмень. В настоящее время не только все эти озера налились водою, и во многих из них водится рыба, но некоторые из них слились между собою (напр., оз. Горюново с оз. Дунюшкиным), и почти все места, показанные по плану "покосами по сухому грунту", в настоящее время настолько залиты водою, что сенокошение на них совершенно не производится; в Юго-восточном конце той же волости слились между собою 6 небольших озер (Пеганово, Редкое, Лапушное, Мелкое, Гнедково и Малое Крупинино), образовав таким образом одно большое озеро,

тянущееся в длину на 10 верст от с. Пеганова вплоть до д. Мишиной, так что между этими двумя селениями сообщение может производиться на лодках; под водой же стоят превосходные покосы, прежде находившиеся у озер Карьковых. В сев.-зап. части волости слились озера Форофоново, Соловково, Сережкино и Крутенькое; болото Елино совершенно покрылось водой; слились вместе три оз. Сливные, и из них образовался проток в оз. Няшино. В зап. части Утчанской волости озера Митюшкино, Скопино, Казарино и Казаренок слились вместе и образовал одно длинное озеро; слилось также оз. Кобылье с оз. Сливным; в наделе д. Жидки затоплена значительная часть низких пашен, не говоря уже о покосах. В наделе д. Ново-Михайловки, Уктузской волости, покрыты водой не только покосные места и стоят в воде леса, но затоплена и значительная часть пашен". Вред, нанесенный хозяйству крестьян многоводием озер, был официально отмечен еще в 1886 г. "В Сладковской и южн. части Маслянской вол. во время большеводий сливается целая система озер: сначала сливается оз. Станишное с смежными озерами Травным, Громовым и Кабанным; затем из них постепенно образуются протоки в озера М. Глядень, Б. Глядень, Тарабарино, Сладкое, Китайское, Никулино, а из последнего через ряд других озер до большого оз. Мангут в Тюкалинском округе, так что получается сплошное водное сообщение на протяжении нескольких, десятков верст. Напротив, при очень низком уровне воды (какой был, напр., в начале 50-х годов) некоторые озера (Сухое, Белкино, Палочное, Травное, Бузанчик и др.) высыхали; тогда на самих днищах озер косили траву, а на окраинах сеяли хлеб. Опустошения, произведенные в Сладковской волости обводнением начала 60-х годов, были настолько велики, что в 1861 г. была послана особая партия для нанесения на план затопленных пространств. В Армизонской и Частоозерской волостях около того места, где Ишимский округ граничит одновременно с Курганским и Ялуторовским, на карте Военно-Топогр. отдела, снятой, очевидно, в период низкого уровня воды, показана группа небольших озер; в настоящее время на месте последних мы видим два больших озера - Черное и Щучье, соединенных между собою протоком. (Мне приходилось слышать, что в Тюкалинском округе оз. Чаны последние года опять начало наливаться водой). В южн. части Ражевской вол. значительное количество околоболотных пашен, пахавшихся еще несколько лет тому назад, в настоящее время настолько заболотились, что даже исключены из числа переделываемых пашен" (Кауфман).

Явление прибывания озер замечено в конце XIX и начале XX столетия не только в Зап. Сибири и Туркестане, но и на Кавказе, в Персии, Малой Азии, Палестине, Центр. Азии. Так, отмечено прибывание озер Гокчи, Вана, Урмии, Мертвого моря, бассейна Лобнора.

Сопоставление сведений о состоянии уровня озер Азии показало, что о прогрессивном усыхании не может быть и речи: уровень испытывает колебания то вверх, то вниз. Эпохи прибывания и убывания для Туркестана, Зап. Сибири и Гокчи, в XIX столетии, приблизительно приходятся на следующие годы:

максимум - начало 40-х годов

минимум - около 1854

прибывание - 1854-60 (Сибирь), около 1860 (Турк.)

убывание - 60-ые и 70-ые годы

минимум - начало 80-х годов

прибывание - 80-ые, 90-ые и 900-ые годы.

Замечательно, что реки Туркестана (Теджен, Мургаб, Аму-дарья, Зеравшан, Сыр-дарья, Чу, Или) за последнее десятилетие 19-го столетия отличались заметным многоводием. Вместе с тем на целом ряде мелких ледников Тянь-шаня отмечены признаки надвигания; из больших же ледников одни отступают, другие находятся в стационарном положении, третьи наступают. Количество атмосферных осадков в Тянь-шане в конце 19-го века тоже заметно возросло. Так, в Верном за десятилетие 1881-90 гг. выпадало в среднем 550 мм осадков, а за десятилетие 1891-1900 гг. - 592 мм, за пятилетие

1901-05 - 669 мм. Соответственные цифры для Ташкента за 1881-90 гг. - 338 мм и за 1891-1900 гг. - 377 мм.

Итак, о прогрессивном высыхании озер Туркестана в течение прошлого столетия не может быть и речи. Происходят только колебания уровня вверх и вниз в соответствии с колебаниями климата малого периода. Существуют колебания климата значительно большего периода, чем те, которые мы выше описали, но на озерах их почти нельзя подметить. Укажем на следующие наблюдения.

О предполагаемом обмелении рек России.

Вопрос о прогрессивном высыхании на земле стоит в тесной связи с вопросом о предполагаемом обмелении рек. О том, что количество воды в реках уменьшается, писал еще Элиан (Cl. Aelianus. *Varia historia*, lib. VIII). В XIX ст. этим вопросом снова заинтересовались в связи с исследованиями Берггауза, указавшего в 1835 году на прогрессивное уменьшение количества воды в Эльбе, которое де идет столь быстро, что, если дело так будет продолжаться, то судоходство на Эльбе "через 24 года" должно будет прекратиться. Об обмелении рек России говорилось за минувшее столетие очень много. Проф. Барсов в своих известных "Очерках русской исторической географии" пишет, что наши реки в древности "были шире и глубже и удобнее для судоходства, чем теперь, при их видимом обмелении; оно начиналось ближе к их истокам и производилось по многим побочным рекам, которые в настоящее время или пересохли, или превратились в болото". Рассмотрим, что следует подразумевать под обмелением реки. Обмелением называют уменьшение глубины воды в реке в данном участке; но это уменьшение может быть местным, напр., вследствие избыточного отложения осадков в одном пункте или разлития здесь реки на большем протяжении; в этом случае обмелению в одном месте соответствует углубление русла в другом; или же уменьшение глубины может быть лишь кажущимся, зависящим от иного распределения стока: как известно, в наших равнинных русских реках половодье, при вырубании лесов в истоках реки, становится очень кратковременным, но зато очень высоким: общее количество стекающей воды не уменьшилось, но способ стока ее изменился, и период времени, удобный для судоходства, укоротился; отсюда - мнение об обмелении реки. Под истинным обмелением следует понимать уменьшение глубины во всей речной системе, другими словами, прогрессивное уменьшение годового расхода воды в реке (в ее устьях). Причину уменьшения общего расхода воды в данном речном бассейне могут быть:

- 1) факторы климатические, т. е. главным образом уменьшение количества атмосферных осадков, выпадающих в бассейне данной реки;
- 2) изменения в гидрографии данного бассейна: напр., соединение с другим речным бассейном и отдача ему части вод; другой случай: Аму-дарья в конце XIX ст. протекала в дельте через многочисленные большие озера; при сухом климате этих мест, с огромной площади озер масса воды уходила на испарение; но в начале XX ст., частью вследствие заполнения озер речными наносами, частью вследствие других изменений в дельте, Аму стала нести свои воды прямо в Аральское море, минуя озера, и, очевидно, расход воды в дельте увеличился.

Вопрос о прогрессивном обмелении рек в России поднимался еще в 30-х годах прошлого столетия, когда на верхней Волге жаловались на затруднения судоходству вследствие маловодья реки. Уже тогда указывали, что обмеление Волги - результат уменьшения количества атмосферных осадков, вызванного вырубанием лесов в верховьях Волги. Но тогда же акад. Бэр, один из членов назначенной по этому случаю академической комиссии, отнесся к этому объяснению скептически, указывая, что вряд ли лесам можно приписывать такое заметное влияние на атмосферные осадки. Спустя 40 лет нашей академии снова пришлось иметь дело с тем же вопросом об обмелении рек: в 1875 году была получена записка австрийского инженера Векса (1873), доказывавшая всеобщее уменьшение количества воды в реках и источниках. Выбранная академией по этому

случаю комиссия пришла к следующему выводу: "истинное уменьшение ежегодного количества воды кажется нам не доказанным фактически ни для одной реки; что же касается до обуславливающих факторов, то дождевые измерения, - по крайней мере в Зап. Европе, где они производились в течение 100-200 лет, - не показывают ни малейшего изменения в количестве выпадающей влаги ни в одном речном бассейне".

Несмотря на это, мнение об обмелении наших рек и о влиянии на этот процесс вырубки лесов продолжало господствовать в публике. Одним из ярких выразителей его явился Я. Вейнберг в своей довольно распространенной книге о лесе.

Что касается лесов, то как ни губительно действует вырубка их на природу и как ни прискорбно обезлесение России, тем не менее точные исследования показывают, что леса равнин в наших широтах оказывают сравнительно мало влияния на климат. По новейшим исследованиям (главным образом П. В. Отоцкого), лес на равнинах умеренных широт не только не является собирателем, хранителем грунтовой влаги, но, напротив, он иссушает подпочву, и грунтовые воды под лесом стоят ниже, чем в окружающих безлесных местах; вследствие усиленной транспирации древесных крон, лес расходует влаги больше чем (*ceteris paribus*) одинаковая площадь, покрытая недревесной растительностью или голая. Количество испаряемой лесом влаги почти равно количеству выпадающих в данном месте осадков. Отсюда понятно, что лес должен оказывать громадное иссушающее действие на грунтовые воды под лесом, а так как усиленный расход грунтовой воды под лесом возмещается притоком ее из соседних мест, то очевидно, что и по соседству с лесом уровень грунтовых вод должен понижаться. В гористых местах роль леса иная, и здесь лес, препятствуя стоку грунтовых вод, может оказаться хранителем влаги.

Таким образом, уменьшение лесной площади на равнинах России никоим образом не должно было повлечь за собой иссушения страны.

Вопрос о Предполагаемом обмелении рек Евр. России в течение исторической эпохи был подвергнут в свое время обстоятельному рассмотрению В. В. Докучаевым. Указывалось между прочим, что прежде судоходство было развито на таких реках и в таких местах, где теперь оно не производится и не может производиться. Для опровержения этого мнения Докучаев разбирает теперешние и прежние условия судоходства по р. Гжати (Смоленской губ.), относительно обмеления которой писал в 1862 г. Цебриков ("Смоленская губерния", стр. 77). Оказывается, что судоходство по Гжати возможно - теперь, как и прежде - только в половодье, а половодья за последнее время с вырубкой лесов стали очень коротки (хотя и многоводны); отсюда - падение судопромышленности. Кроме того тут играют роль экономические причины: с каждым годом леса, годного для постройки судов, становится в бассейне Гжати меньше, его приходится привозить издалека, что повышает стоимость перевозки водою; к тому же через этот район прошли железные дороги. Исторические свидетельства показывают, что в X в. по Днепру ходили суда, сделанные из одного дерева, тогда как в середине XIX столетия днепровские суда подымали до 15000 пудов. Это и многие другие данные заставляют Докучаева прийти к выводу, что обмеления наших рек не замечается.

С того времени, когда писал об этом Докучаев, произведено много детальных гидрогеологических исследований в бассейнах рек России, и все собранные данные безусловно подтверждают соображения Докучаева.

В последнее время вопросом об обмелении русских рек, особенно бассейна Днепра, занимался Е. В. Оппоков. Он вполне присоединяется к взгляду. Докучаева: точные данные показывают, что режим рек подчиняется колебаниям в выпадении атмосферных осадков; колебания осадков подчинены общим климатическим колебаниям, которые, как показал Брикнер, имеют период приблизительно в 35 лет; таким образом, количество атмосферных осадков, а вместе с тем и воды в реках в течение некоторого промежутка времени, измеряемого немногими десятками лет, убывает, чтобы затем в течение приблизительно такого же промежутка прибывать. Следовательно, можно говорить лишь

о колебаниях количества стекающей через реки воды, а не о прогрессивном обмелении их. Это может считаться вполне доказанным как для Зап. Европы, так и для России.

Обработанные Е. В. Оппоковым водомерные наблюдения на Днестре, в селе Лощманской Каменке, охватывают, период свыше 60 лет. За все это время прогрессивного изменения уровня Днестра в одну сторону нет. Высокие разливы были в 1845 году, когда весеннее половодье достигало 3,25 саж. над нулем, в 1877 г. (2,83 саж.) и в 1908 г. (2,65 саж.). В 1892 г. уровень Днестра очень сильно понизился, что вызвало даже опасения за дальнейшую судоходность реки, но это явление, наблюдавшееся и на ряде западноевропейских рек, объясняется уменьшением количества атмосферных осадков, какое отмечено для начала 90-х годов (напомним голодный 1891 год). Но вслед затем кривая атмосферных осадков, а вместе с тем уровня Днестра, пошла вверх, и за годы 1893-96-й сток в бассейне этой реки достиг давно не бывалой величины.

Оппоковым исследованы, кроме того, колебания р. Сены у Парижа с 1731 года, Рейна у Дюссельдорфа с 1800 г., Эльбы у Магдебурга с 1727 г., и везде обнаружено одно и то же: имеются колебания в количестве стекающей воды то в ту, то в другую сторону, прогрессивного же уменьшения расхода воды не наблюдается. Замечательно, что на всех упомянутых реках можно было подметить увеличение стока около половины 90-х годов XIX-го века.

Защитники обмеления Днестра приводили, что во времена варягов по этой реке производилось судоходство через пороги и что суда доходили так высоко по Днестру вверх, как теперь подниматься не могут. Докучаев и Оппоков опровергают эти ссылки тем, что суда варягов были "однодревки", утлые челны, выдолбленные из одного дерева; очевидно, эти "суда" могли подниматься высоко вверх. Факт же "взвода" их через пороги вымыслен: Константин Багрянородный, византийский писатель первой половины X в., говорит определенно, что порог "Неасит" (Неясыть, ныне Ненасытец) обходят по суше, "на этом пороге все суда вытаскивают на твердую землю. И назначенные люди выходят вместе стоять с ними на страже и уходят. Стражу они держат неусыпно из за печенегов. Остальные же, выбрав вещи, бывшие в однодревках, на протяжении шести миль проходят по берегу, ведя в цепях рабов, пока пройдут порог. Затем таким же образом, одни волоком, а другие, взявши на плечи свои однодревки, перетаскивают их на ту сторону порога, спускают их в реку и входят, вложив свой груз, и тотчас плывут далее". Возможность судоходства (в современном смысле слова) в Днестре выше Дорогобужа (190 вер. от истока) Оппоков опровергает тем соображением, что бассейн Днестра выше названного города имеет ничтожную площадь, около 6000 кв. вер., с которой, очевидно, ни при каких условиях не могло стекать значительно большее количество воды, чем теперь; принимать же для прежних времен изменения в величине бассейна нет оснований. Что же касается до годов особенно мелководных, то Оппоков справедливо ссылается, что и прежде бывали исключительные засухи и мелководья: так, по рассказам Тацита, Рейн в 70 г. по Р. Х. вследствие необычайной засухи стал почти несудоходен.

Как раз для самого последнего времени имеется указание на случай совершенно исключительного половодья для одной из рек бассейна Днестра. П. З. Виноградов-Никитин сообщает следующий, чрезвычайно интересный факт: надпойменная терраса р. Десны в Черниговской губернии, покрытая вековым сосновым лесом, очутилась под летним половодьем Десны 1908 г. и в течение всего лета оставалась под водою; в результате - на боровом, прежде совершенно сухом месте, погиб от воды весь лес.

Точно так же и С. Н. Никитин относительно бассейна верхнего Днестра указывает на отсутствие данных для допущения, чтобы абсолютная водоносность в бассейне Днестра в историческое время сколько-нибудь заметно изменилась и уменьшилась; если здесь что изменилось, - это относительная водоносность, меняющаяся под влиянием распашки лесных и заболоченных пространств; деятельность же естественных физико-геологических факторов в этом отношении ничтожна.

Относительно бассейна верховьев р. Оки Н. А. Богословский полагает, что здесь условия проникновения влаги в почву в докультурный период, когда растительный покров был сплошным, являлись в общем более благоприятными, чем теперь. Ухудшение условий водоносности почвы произошло вследствие развития полевой культуры, особенно же вследствие распашки крутых склонов, что "вызвало усиленное размывание поверхности и усиленный рост наносов по оврагам и долинам; началось смывание почвенного слоя, появились растущие овраги; болота по лощинам и оврагам были сначала занесены, а затем промыты; занесены были также болотистые или Влажно-луговые пространства по речным поймам, вследствие чего влажность этих пространств, особенно при одновременном часто наблюдаемом углублении речного русла, понизилась, и стала возможной местами даже распашка их".

При рассмотрении истории водоносности окского бассейна Никитин приходит к тождественному выводу: за историческое время никакого изменения в климате средней части Европейской России не наблюдается.

Относительно мнения об исчезании родников в бассейне верховьев Волги Никитин сообщает, что никаких изменений в дебите существующих источников, а тем более иссякания таковых не наблюдалось ни им, ни кем-либо из заслуживающих доверия исследователей. Что касается естественного обмеления рек (понимая под этим только абсолютное уменьшение общего годовичного расхода воды данной системой), то автор выражается так: "ни одно из собранных нами данных не говорит за вероятность сколько-нибудь существенного и заметного уменьшения абсолютного годовичного расхода воды при соединении Волги с Селижаровкой в течение рассматриваемой современной геологической эпохи".

Необычайное разлитие Москвы реки весной 1908 года (12-13 апреля стар. стиля) показывает, что о прогрессивном обмелении бассейна реки Они не может быть и речи. 1908-й, а также 1909-й год, вообще ознаменовались в Евр. России небывалыми наводнениями.

Относительно озер в верховьях Волги существует мнение, что они сравнительно недавно занимали обширную площадь. И. Поляков полагал, что в недавнее время озеро Селигер стояло на 10 саж. выше современного уровня и, таким образом, было соединено со многими соседними озерами. Напротив, С. Н. Никитин нигде не нашел осадков озера Селигера выше, чем на 1-1,5 саж. над современным уровнем. В верховьях Волги очень мало озер, окончательно заросших и обращенных в болота; преобладают болота самостоятельного происхождения. Правда, значительное число озер окружено более или менее развитым болотным кольцом, т. е. находится в начальных стадиях зарастания. Однако, здесь "нет никакого основания предполагать какое-либо участие причин метеорологических, в роде уменьшения атмосферных осадков и вообще абсолютного уменьшения водоносности страны".

Относительно болот в исследованной области (бассейн верховьев Волги до слияния с Селижаровкой, включая весь бассейн последней, гл. обр. в Осташковском у. Тверской губ.) Никитин пишет: "нигде на всей площади нашего исследования нам не приходилось наталкиваться на болота, находящиеся в состоянии естественного усыхания, болота, размеры которых уменьшались бы. Нет ни одного пункта на нашей геологической карте, на котором были бы найдены древние болотные отложения вне современных болот; те участки нашей карты, на которых не показано современных болот, наверное не были никогда ни болотами, ни озерами, так как таковому предположению противоречит их геологическое строение. Мы полагаем, что без надлежащего изучения почвенного строения и растительных остатков, находящихся в почвенном и подпочвенном слое, утверждение о некогда бывшей заболоченности того или иного участка или вообще сколько-нибудь большем распространении болот на площади верховьев Волги лишено всякой фактической основы". Напротив того, отмечено разрастание и распространение существующих болот, особенно моховых, сопровождаемое заболачиванием и гибелью

леса, при котором повсеместно наблюдаются по окраинам болота. Заключение, которое автор делает относительно водоносности бассейна верховьев Волги, следующее: "нет никаких данных, которые бы указывали, что абсолютная водоносность в течение современной геологической эпохи уменьшилась".

Об оскудении Симбирского края водой писали Липинский и М. Богданов. По словам первого, "долины рек и речек Симбирской губернии имели некогда значение огромных водовместилищ, распространявшихся на несколько верст ширины", "огромные реки и болота покрывали всю поверхность", "масса воды в значительных реках здесь сильно уменьшается, так что многие из них, хотя протекают в широких долинах, но прорыли новые узкие русла", "озера, бывшие глубокими, обратились в тинистые болота", "заросших торфяников и болот особенно много в северной части Сызранского уезда", "многие реки здесь представляют в настоящее время суходолы, а местность была наполнена некогда бесчисленными родниками и озерами", "многие озера иссякли на памяти старожилов и представляются в настоящее время лугами" и т. д. Однако, С. Н. Никитин и Н. Ф. Погребов, производившие в 1894 и 1896 годах специальные гидрогеологические исследования в бассейне Сызрана, приходят к совершенно другим результатам. Рельеф страны в этих местах сильно расчленен, и эрозионные явления здесь весьма выражены; следствием этого, - а не изменения климата, - оказывается общее понижение уровня грунтовых вод и ключей и уменьшение величины падения рек. Что касается озер, то таковых в верхней части бассейна Сызрана имеется всего три и, по наблюдениям авторов, в современный геологический период их больше и не было; одно из озер, Щучье; в настоящее время исчезает, вследствие заполнения песчаным наносом. Относительно болот упомянутые авторы пишут: "мы не нашли никаких признаков ни некогда более обширного распространения здесь болот, ни их вымирания, о котором, не приводя определенных примеров, говорят многие авторы". Местами, правда, встречаются болота, покрытые песчаными наносами, но это вовсе не результат уменьшения водоносности питающих источников, а зависит частью от естественного понижения и углубления русла рек (совершающегося здесь вследствие значительного падения рек особенно быстро), частью же от непостоянства здешних речных русел, от изменений в течении речек. Торфяники, имеющиеся в речных долинах бассейна Сызрана, при весьма значительном заболачивании этих долин, никоим образом не могут считаться вымирающими, они только перемещаются под влиянием упомянутых выше изменений в течении речек.

Что касается до иссякновения источников, о чем писал Липинский, то в сызранском районе на самом деле не наблюдается никакого общего естественного понижения уровня грунтовых вод и общей водоносности; случаи же иссякновения источников сводятся к местным явлениям, вызванным местными причинами, именно частью засорением под влиянием деятельности человека, частью - действительным осушением, но только не под влиянием изменений климата. Так, ключи в бассейне озера Щучьего и р. Черной (в верхних частях Сызрана) исчезли вследствие занесения склонов, а местами и дна оврагов песком, а это явление, в свою очередь, обязано вырубанию сосновых лесов. Точно так же и естественного обмеления речек в бассейне Сызрана упомянутые авторы не наблюдали. Вывод, к которому они приходят относительно бассейна Сызрана, следующий: "если природных запасов вод недостает на некоторых лесных водоразделах и грунтовые воды глубоки, то недостаток этот природный, существовавший искони веков и зависящий от почвы и геологического строения.

А. В. Карамзин, указывая (1901) на наблюдающееся "за последние 12-15 лет" иссякание многих источников в Бугурусланском уезде Самарской губ. и в соседних, объясняет это явление, скашиванием травяного покрова степей: прежде сухие стебли трав и отмершие листья образовывали на земле настилку, которая предохраняла снег от сдувания, а весною давала ему возможность, медленно стаявая, впитываться в почву; теперь же, когда степь распахана, выкошена, истоптана скотом, естественные условия

сохранения и таяния снега стали совсем иными: при первом же ветре снег с гладкой степи сдувается в овраги, где весною быстро стаивает, теряясь безвозвратно для почвы. Описывая Бузулукский бор Самарской губ., Г. Н. Высоцкий, в опровержение мнения П. А. Земятченского (Тр. опытно-лесн., II, 1904), полагает, что изменение климата в сторону усыхания не имело здесь места; если и замечается уменьшение вод, то оно обязано не климатическим причинам, а уменьшению запаса грунтовых вод. Последнее же обстоятельство автор ставит в связь с разрастанием на песке леса, использующего водные запасы.

Б. А. Соколов в течение 1893 и 1894 годов произвел чрезвычайно тщательное гидрогеологическое исследование Херсонской губернии, предпринятое по случаю засух, посетивших Новороссию в начале 90-х годов. Причину высыхания южно-русских степей, "кстати заметить, нередко преувеличиваемого", Соколов отказывается видеть в изменении к худшему климатических условий, а также, для южной части Херсонской губ., - в истреблении лесов, так как лесов в Одесском и Херсонском уездах никогда не было. Причиной иссыхания степей, по мнению Соколова, опирающегося также на исследования Докучаева и Измаильского, является "истребление могучей степной растительности, травянистой и кустарной, некогда покрывавшей сплошь наши степи, а также изменение рельефа степей вследствие образования многочисленных оврагов и балок". Помимо сильнейшего дренирующего влияния, какое имеет степной овраг, постепенно растущий вверх, он изменяет раз и навсегда равнинный рельеф степи, облегчая в чрезвычайной степени сток поверхностных, почвенных и грунтовых вод. При этом Соколов ссылается на слова Измаильского (Влажность почвы, стр. 317, 312), который говорит: "важнейшее из всех условий, способствующих накоплению влаги в почве наших степей, это - рельеф степи, ее равнинность. Запас почвенной влаги и верхний уровень грунтовых вод не столько зависят от количества атмосферных осадков, свойственного данной местности, сколько от свойства поверхности почвы этой местности, характером которой определяется количество влаги, успевающей просочиться в почву, т. е. количество, так сказать, полезной воды атмосферных осадков".

Таким образом, прогрессивного уменьшения количества воды в реках Евр. России за исторический период не наблюдается; совершаются лишь колебания в расходе воды, зависящие от кратковременных колебаний климата в ту и другую сторону.

А. В. Карамзин, указывая (1901) на наблюдающееся "за последние 12-15 лет" иссыкание многих источников в Бугурусланском уезде Самарской губ. и в соседних, объясняет это явление, скашиванием травяного покрова степей: прежде сухие стебли трав и отмершие листья образовывали на земле настилку, которая предохраняла снег от сдувания, а весною давала ему возможность, медленно стаивая, впитываться в почву; теперь же, когда степь распахана, выкошена, истоптана скотом, естественные условия сохранения и таяния снега стали совсем иными: при первом же ветре снег с гладкой степи сдувается в овраги, где весною быстро стаивает, теряясь безвозвратно для почвы. Описывая Бузулукский бор Самарской губ., Г. Н. Высоцкий, в опровержение мнения П. А. Земятченского (Тр. опытно-лесн., II, 1904), полагает, что изменение климата в сторону усыхания не имело здесь места; если и замечается уменьшение вод, то оно обязано не климатическим причинам, а уменьшению запаса грунтовых вод. Последнее же обстоятельство автор ставит в связь с разрастанием на песке леса, использующего водные запасы.

Б. А. Соколов в течение 1893 и 1894 годов произвел чрезвычайно тщательное гидрогеологическое исследование Херсонской губернии, предпринятое по случаю засух, посетивших Новороссию в начале 90-х годов. Причину высыхания южно-русских степей, "кстати заметить, нередко преувеличиваемого", Соколов отказывается видеть в изменении к худшему климатических условий, а также, для южной части Херсонской губ., - в истреблении лесов, так как лесов в Одесском и Херсонском уездах никогда не было. Причиной иссыхания степей, по мнению Соколова, опирающегося также на исследования

Докучаева и Измайльского, является "истребление могучей степной растительности, травянистой и кустарной, некогда покрывавшей сплошь наши степи, а также изменение рельефа степей вследствие образования многочисленных оврагов и балок". Помимо сильнейшего дренирующего влияния, какое имеет степной овраг, постепенно растущий вверх, он изменяет раз и навсегда равнинный рельеф степи, облегчая в чрезвычайной степени сток поверхностных, почвенных и грунтовых вод. При этом Соколов ссылается на слова Измайльского (Влажность почвы, стр. 317, 312), который говорит: "важнейшее из всех условий, способствующих накоплению влаги в почве наших степей, это - рельеф степи, ее равнинность. Запас почвенной влаги и верхний уровень грунтовых вод не столько зависят от количества атмосферных осадков, свойственного данной местности, сколько от свойства поверхности почвы этой местности, характером которой определяется количество влаги, успевающей просочиться в почву, т. е. количество, так сказать, полезной воды атмосферных осадков".

Таким образом, прогрессивного уменьшения количества воды в реках Евр. России за исторический период не наблюдается; совершаются лишь колебания в расходе воды, зависящие от кратковременных колебаний климата в ту и другую сторону.

Предыдущие данные касались вопроса о предполагаемых изменениях в пределах распространения древесных пород, какие могли произойти в течение исторического времени. Но и в настоящий момент одни лесные деревья вытесняют другие. Этот вопрос о смене древесных пород является спорным и до настоящего времени мало выясненным.

По наблюдениям проф. Г. Ф. Морозова, в средней России замечается в настоящее время вытеснение дуба елью. "Процесс смены дуба елью", говорит Г. Ф., "представляется мне весьма и весьма длительным, непременно связанным с изменением климата; с постепенным приближением лесостепного климата к климату, характеризующему таежную область, ель будет находить все лучшие и лучшие условия для своего прозябания".

О том, что в настоящее время в южной России замечается надвигание леса на степь, мы говорим ниже. Из предыдущих данных о растительности мы можем сделать следующие выводы:

- 1) северные пределы разведения винограда, финиковой пальмы, оливкового дерева за исторический период не изменились;
- 2) мнение, что Франция, Швейцария, Германия около времени Р. Х. были сплошь покрыты лесами и болотами, неправильно;
- 3) утверждать, таким образом, об изменении климата Ср. Европы в сторону усыхания нет оснований;
- 4) напротив, из данных о надвигании в Ю. России леса на степь и о смене дуба елью скорее есть основания думать, что климат становится несколько более влажным.