

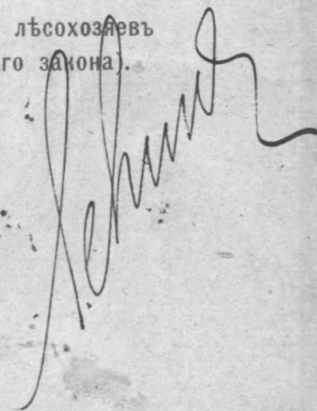
19481  
1033

Г. Н. ВЫСОЦКІЙ.

О  
ГИДРО-КЛИМАТИЧЕСКОМЪ  
значеніи лѣсовъ  
ДЛЯ РОССИИ.

(СЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ ДВУХЪ КАРТЪ).

(Докладъ Всероссійскому Съѣзду лѣсовладѣльцевъ и лѣсохозяевъ  
въ С.-Петербургѣ, для обсужденія лѣсоохранительнаго закона).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Сиб. Градоначальства, Изм. п. 8 р. д. № 20-б.  
1911.



1992

1840

1948A

1093

Г. Н. ВЫСОЦКІЙ.

627 551.5  
1394  
O

55:63  
B 24

ГИДРО-КЛИМАТИЧЕСКОМЪ  
ЗНАЧЕНІИ ЛѢСОВЪ  
ДЛЯ РОССІИ.

(СЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ ДВУХЪ КАРТЪ).

(Докладъ Всероссійскому Съѣзду лѣсовладѣльцевъ и лѣсохозяевъ  
въ С.-Петербургѣ, для обсужденія лѣсоохранительнаго закона).

Северная  
Краевая Научная  
Библиотека

Карело-Финская База  
Академии Наук СССР  
БИБЛИОТЕКА

107

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Сбб. Градоначальства, Имайл. п. 8 р. д. № 20-6.

1911.



1948 г.

19481  
1033

## О гидроклиматическомъ значеніи лѣсовъ для Россіи.

### ВСТУПЛЕНІЕ.

Въ этомъ докладѣ я провожу ту мысль, давно уже назрѣвшую, но не высказанную вполнѣ опредѣленно, что лѣсъ дѣйствительно имѣетъ серьезное гидроклиматическое значеніе на обширныхъ континентахъ; онъ, какъ наиболѣе сильный испаритель влаги, не можетъ не обладать такимъ значеніемъ; но его климатическое вліяніе преимущественно не мѣстное, а широкопространное. Задерживая ниспадающую на землю воду отъ быстрого стеканія, лѣсъ усиленно испаряетъ ее, возвращая проносящимся мимо воздушнымъ теченіямъ и такимъ образомъ обогащая влагою тѣ мѣстности, куда затѣмъ эти теченія заносятся. Этотъ простой выводъ я стараюсь развить по отношенію къ нашей широкой равнинѣ Россійской, при чемъ пользуюсь доступными мнѣ и имѣющимися у меня литературными данными. Напередъ признаюсь, что запасъ послѣднихъ у меня не великъ, что вѣроятны серьезныя упущенія. Тѣмъ не менѣе я рѣшаюсь выступить съ этимъ докладомъ въ полной надеждѣ, что специалисты и гидрологи и метеорологи, удостоившіе своимъ присутствіемъ мой докладъ, внесутъ необходимыя поправки.

Основывая свои выводы главнымъ образомъ на теоретическихъ соображеніяхъ, я вполнѣ сознаю, что желательно серьезныя государственныя законоположенія обосновывать на болѣе конкретныхъ данныхъ прямыхъ наблюдений и точныхъ расчетовъ. Къ сожалѣнію таковыхъ имѣется недостаточно, да и не скоро еще, повидимому, будутъ они всѣ обрѣтены. Между тѣмъ законы, охраняющіе лѣса наши отъ истребленія, несомнѣнно, нужны.

Нельзя же неосмотрительно уничтожать природныя богатства страны, не будучи вполнѣ увѣреннымъ, что это не повлечетъ за собою большихъ бѣдствій, большихъ потерь въ той или въ другой части Государства, когда имѣются основанія это предполагать.

И болѣе требуется, по моему мнѣнію, точныхъ научныхъ доказательствъ отсутствія климатическаго вліянія лѣсовъ для допущенія совершенно свободнаго ихъ уничтоженія, чѣмъ доказательствъ дѣйствительности такого вліянія для осторожнаго консервативнаго отношенія, регулированнаго опредѣленными законами. Прежній господствовавшій взглядъ на климатическое значеніе лѣсовъ уже устарѣлъ и потерялъ свой вѣсъ, благодаря нѣкоторымъ новѣйшимъ точнымъ научнымъ установленіямъ, а съ новозавоеванныхъ наукою позицій открываются нѣсколько иныя болѣе ясныя перспективы на туманную даль абсолютной истины.

Освѣжить нѣсколько наши теоретическія основы лѣсоохранительнаго закона съ точки зрѣнія этихъ новыхъ позицій, вотъ цѣль моего настоящаго доклада. И я напередъ высказываю свою благодарность тѣмъ, кто удостоитъ мой докладъ своими поправками и дополненіями. *Maxima amica est veritas!*

Извиняюсь, что мой докладъ вышелъ слишкомъ громоздкимъ, что я вхожу во многія, можетъ быть, излишнія детали и нѣсколько постороннія разсужденія. Хотѣлось представить вопросъ болѣе полно, затронуть по возможности всѣ его развѣтвленія. Для облегченія я снабдилъ текстъ конспектомъ на поляхъ, разными «его» («итакъ» — выводами) и общими обсужденіями и выводами, составляющими третью главу.

## I. Влагодносная тяга отъ Гольфстрема и континентальныя испаренія.

Арена борьбы двухъ титановъ.

Причудливо изрѣзанная морями-заливами и изборозженная горными цѣпами, Европа представляетъ часть обширнаго Европейско-Азіатскаго континента, въ предѣлахъ которой встрѣчаются, смѣшиваются и перепутываются мягкій и влажный морской климатъ и суровый сухой континентальный климатъ. Влажный морской климатъ простирается надъ Европою, исходя отъ благодѣтельнаго Гольфстрема, а суровый сухой — изъ центральной Азіи. Такимъ образомъ Европа является какъ-бы ареною вѣчной борьбы двухъ титановъ: *Гольфстрема*, надвигающаго свои силы съ запада или сѣверо-запада, и *Турана* (Туранской низменности), наступающаго съ востока или юго-востока. Возвышающіяся горныя цѣпи являются важными стратегическими оплотами въ этой вѣко-вѣчной борьбѣ двухъ стихій.

Европейская Россія находится какъ-разъ въ такомъ мѣстѣ, гдѣ происходятъ самыя жестокія битвы между враждебными сторонами, и поле брани постоянно переходитъ отъ одной стороны къ другой и обратно, въ зависимости какъ отъ высшихъ пульсовъ міра (напр., вѣроятно, отъ расширеній и сокращеній солнечныхъ пятенъ), обусловливающихъ болѣе или менѣе правильное чередованіе агрегатовъ годовъ болѣе холодныхъ и влажныхъ и годовъ болѣе жаркихъ и сухихъ, такъ и отъ оборотовъ земли по отношенію къ солнцу, т. е. отъ времени года.

Агрегаты годовъ.

Влагоносецъ Гольфстремъ и иссушитель Туранъ посылаютъ свои рати съ вѣчно нарождающеюся силою по издревле установившимся путямъ, которыми служатъ широкія равнины водъ и суши, въ обходъ болѣе высокихъ горныхъ цѣпей. Для проникновенія къ намъ на нашу обширную равнину сыновъ Гольфстрема служатъ *входныя ворота* (по Брикнеру), находящіяся между Скандинавскими горами съ сѣвера и Богемско-Карпатскими цѣпами съ юга. Зунды, Балтійское море, южная часть Швеціи, Ютландія и Сѣверо-германская низменность образуютъ тотъ шляхъ, по которому входятъ къ намъ рати Гольфстрема, отягченныя влагою и вооруженныя хладнокровіемъ, постоянствомъ и твердостью своего стремленія. И мы видимъ на всѣхъ двѣнадцати мѣсячныхъ картахъ вѣтровъ съ тѣми или иными отклоненіями устойчивое *господство западныхъ вѣтровъ* въ предѣлахъ средней и сѣверно-средней полосы Россіи, доходящее до Уральскаго порога (сравнительно невысокой горной цѣпи) и даже переходящее за его черту въ предѣлы Западной Сибири. Точно соотвѣтствуя этому теченію во всѣ времена года, простирается надъ Россіей суживающійся и разрывающійся къ востоку широкій синій флагъ увеличенныхъ осадковъ, реагирующій своими детальными изрѣзами на высотныя разности земной поверхности. Подъ защитою Уральскаго хребта засѣли передовыя силы сыновъ Гольфстрема, въ видѣ прислоненной полосы, увеличенныхъ осадковъ (эта полоса наиболѣе ясно вычерчена на картѣ осадковъ, составленной проф. Клоссовскимъ).

Входныя ворота.

Силы запада.

Съ противоположной стороны, по широкому проходу между южными отрогами Урала и твердынями Кавказа вторгаются на арену нашей равнины *пылкіе сыны Турана*, которые хотя и не обладаютъ присущимъ западнымъ вѣтрамъ постоянствомъ, но приносятъ своими хищными набѣгами иногда великія бѣдствія въ видѣ засухъ, черныхъ и песчаныхъ бурь, сухой мглы и недоро-

Силы востока.



Тактика.

довъ. Ихъ желтый флагъ \*) простирается надъ югомъ Россіи въ видѣ суживающейся къ западу полосы пониженныхъ осадковъ, отъ которой отрывки забѣгаютъ въглубь средней полосы Россіи преимущественно по низменностямъ, приуроченнымъ и прилегающимъ къ широкимъ рѣчнымъ долинамъ. Точь-въ-точь — военная тактика — стремленіе отрѣзать отдѣльные отряды непріятеля какъ съ той такъ и съ другой стороны. Такъ, струи сухого воздуха устремляются вверхъ по Волгѣ, отрѣзывая приуральскую полосу увеличенныхъ осадковъ отъ среднерусской громады, здѣсь такое же, но менѣе удачное стремленіе вверхъ по Днѣпровской ложбинѣ, а тутъ, вдоль Донецкаго Кряжа, черезъ низовья Дона и вершинную часть Азовскаго моря, полоса нѣсколько увеличенныхъ осадковъ, точно мостикъ, перекидывается черезъ сухую зону царства восточныхъ вѣтровъ къ Сѣверному Кавказу, отдѣляя нѣсколько обособляющуюся область второго (западнаго) минимума осадковъ.

Карта годовая.

На прилагаемой картѣ стрѣлчатыми линиями изображено направленіе годовыхъ равнодѣйствующихъ силъ вѣтровъ и распредѣленіе среднихъ годовыхъ суммъ осадковъ надъ Европейскою Россіей \*\*). Прерывистой линіей проведена «ось затропическаго максимума барометрическаго давленія», которая, по указанію проф. П. И. Броунова, «въ теченіе цѣлаго года разграничиваетъ территорію Россійской Имперіи на двѣ области съ различнымъ характеромъ господствующихъ вѣтровъ», именно, къ сѣверу отъ нея господствуютъ вѣтры юго-западные, а къ югу — сѣверо-восточные. Последнее положеніе, однако, какъ видно на приложенной сводной картѣ, не вполне согласно съ направленіемъ равнодѣйствующихъ: въ предѣлахъ Европ. Россіи сѣверо-восточное направленіе усматривается лишь въ южной части Херсонской губерніи и въ западной части Таврической, въ средней же части южной степной полосы преобладаетъ направленіе восточное, а въ восточной части — даже юго-восточное и южное.

\*) На приложенной картѣ среднихъ годовыхъ суммъ осадковъ и равнодѣйствующихъ вѣтра «флагъ», т. е. полоса, увеличенныхъ осадковъ покрытъ болѣе темнымъ цвѣтомъ, а «флаги», т. е. полосы уменьшенныхъ осадковъ на югѣ и на сѣверѣ — болѣе свѣтлымъ.

\*\*) Вѣтры нанесены по даннымъ карты изъ Климатологическаго атласа Россійской Имперіи, изд. 1900 г., а осадки — частью по даннымъ карты изъ того же атласа, частью по картѣ проф. Клоссовскаго («Последняя страница Журн. Метеор. Обзор. и Лѣтоп.» 1908 г.), при нѣкоторомъ согласованіи съ рельефомъ поверхности.

Разсматривая карты равнодѣйствующихъ вѣтровъ за от- Карты мѣ-  
дѣльные мѣсяцы, замѣчаемъ слѣдующія преобладающія явленія. сѣячныя.  
Отъ октября до марта включительно, т. е. въ теченіе шести  
мѣсяцевъ — зимняго полугодія — направленіе равнодѣйствующихъ  
остается въ общемъ почти безъ измѣненій. Этотъ зимній типъ Зимній типъ.  
борьбы запада съ востокомъ (Гольфстрема съ Тураномъ) таковъ:  
въ большей части Европейской Россіи господствуютъ юго-западные  
вѣтры, въ Киргизскихъ степяхъ (отъ Каспія до Самарки и даже  
до Уфы и отъ Волги до Мугоджаръ) — южные вѣтры, а въ сте-  
пяхъ бывшихъ Ногайскихъ кочевьевъ (отъ Каспія до низовья  
Днѣпра и отъ линіи рѣчныхъ колѣнъ Днѣпра, Дона и Волги у Ца-  
рицына до предгорій Крыма и Кавказа) — восточные и частью  
(вдоль сѣверн. Кавказа) юговосточные, раздѣляющіеся въ концѣ  
отъ Днѣпровскаго колѣна на двѣ вѣтви: одна направляется вдоль  
Днѣпровской долины на сѣверъ, превращаясь въ струю южныхъ  
вѣтровъ, а другая погибаетъ къ югу вдоль Черноморскаго побе-  
режья Таврич. и Херсонск. губ., превращаясь въ сѣверо-восточный  
вѣтеръ. Наконецъ, вдоль Саратовскаго высокаго повожья господ-  
ствуютъ вѣтры западные. При этомъ, однако, съ января по мартъ  
вдоль меридіанальной полосы Харьковъ, Курскъ, Орелъ, Тула,  
Москва, Тверь и далѣе господствуетъ равнодѣйствующая, на-  
правленная съ юга на сѣверъ.

Въ апрѣль по большей части площади Европ. Россіи замѣ-  
чается безпорядочное разностороннее направленіе равнодѣйствую-  
щихъ, но на югѣ отъ Каспія до Бессарабіи господствуетъ восточ-  
ный вѣтеръ и отъ его главной тяги вдоль Днѣпра чрезъ Полтав-  
щину и Черниговщину до Минска и Гродно, почти до прусской  
границы проникаетъ юго-восточный вѣтеръ, и лишь черезъ Ураль-  
скій хребетъ въ западную Сибирь сохраняется господство запад-  
ныхъ вѣтровъ. Въ маѣ продолжается общій безпорядокъ, но на  
сѣверѣ устанавливается лѣтній Nord (NNW), на Уралѣ остается  
West, а по сѣверному побережью Каспія и въ Малороссіи сохра-  
няется господство Est — (SE).

Въ іюнь и іюль — абсолютное господство сѣверо-западныхъ Лѣтній типъ.  
вѣтровъ по всей Европ. Россіи съ отклоненіями на сѣверѣ въ N  
а въ сѣверной части Крыма и Кубанской области — въ NE;  
въ Заволжѣ же въ іюнь — въ W и даже (по Камѣ) SW. Въ августѣ  
на сѣверѣ господствуетъ N, въ средней полосѣ прямой W, а въ  
южной полосѣ NW и лишь вдоль Каспія отъ Астрахани до Пет-  
ровска устанавливается E — SE. (см. карту лѣтнихъ осадковъ и  
равнод. вѣтровъ въ приложеніи).

ской губ. и Терской обл. и наконецъ, по взморью—окраинѣ губ. Бессарабской и Херсонской и въ Таврической до предгорій. А менѣе 50 мм.—лишь по южной окраинѣ Астраханской губ. и Уральской области.

Осенніе  
осадки.

Наконецъ, въ теченіе *осеннихъ* мѣсяцевъ, когда постепенно устанавливается зимнее направленіе вѣтровъ, количество осадковъ сокращается. Наибольшая площадь Европ. Россіи получаетъ осадковъ болѣе 100 мм. (отъ Шведско-Финляндской границы до Архангельска, средняго бассейна Печеры, Уральского хребта, Оренбурга, Самары, Саратова, Екатеринослава и сѣверной четверти Бессарабіи), при чемъ сюда примыкаетъ нѣсколько южнѣе средняго протяженія Уральскихъ горъ отходящая узкая полоса на Тюмень, Тобольскъ, расширяющаяся далѣе къ востоку надъ Сибирскою тайгою. Болѣе 200 мм.—небольшія полосы въ южной Финляндіи и западной Курляндіи, а менѣе 50—лишь по южной приморской окраинѣ Астраханской губ. и Уральской области.

Влагонос-  
ность лѣт-  
нихъ NW.

Итакъ, мы видимъ, что *наибольшее количество осадковъ выпадаетъ въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ, когда почти надъ всю Европ. Россіей господствуютъ сѣверозападные вѣтры*. Эти вѣтры на своемъ пути встрѣчаютъ только одно препятствіе въ видѣ Скандинавскихъ горъ, восходя къ гребню которыхъ въ Норвегіи теряютъ довольно большое количество несомой влаги, но эти потери все-таки не такъ велики и частью пополняются Балтійскими испареніями. Съ другой же стороны сѣверозападное воздушное теченіе проходитъ свободно къ намъ чрезъ выше упомянутыя широкія входныя ворота Зундовъ, Сѣверогерманской и Шведской низменностей, внося въ изобиліи испаренія Гольфстрема, которыми преимущественно и орошается Европейская Россія и даже Западная Сибирь.

Трата влаги.

Теперь представимъ себѣ, что происходитъ во время этого движенія паровъ Гольфстрема надъ равниною. Насыщенный водяными парами воздухъ, вслѣдствіе различныхъ болѣе или менѣе сложныхъ атмосферическихъ процессовъ, временами теряетъ свой водяной грузъ, выпадающій въ видѣ осадковъ на землю. Съ каждою такою потерей влагосодержаніе воздуха понижается, и для новаго выпаденія осадковъ необходимы болѣе значительныя атмосферическія измѣненія, происходящія болѣе рѣдко, причемъ и ихъ вліяніе становится менѣе сильнымъ, вызывая болѣе рѣдкое и въ общемъ менѣе обильное выпаденіе осадковъ. Чѣмъ *быстрѣе происходитъ истощеніе водныхъ запасовъ въ проносящемся воздуш-*

*номъ теченіи, тѣмъ быстрѣе должно происходить и убываніе атмосферическихъ испареній, и—обратно.*

Обратное  
испареніе.

Выпадающіе осадки, однако, не всецѣло теряются для даннаго преобладающаго воздушнаго теченія. Большая часть ихъ влаги затѣмъ *испаряется обратно* въ атмосферу. Павшіе отъ усталости войны точно снова поднимаются, пристають къ настигшимъ ихъ отрядамъ и съ ними продолжаютъ свое поступательное движеніе до слѣдующаго изнеможенія, и т. д.

Но часть ихъ, какъ-бы обращаясь въ бѣгство, скользятъ по земной поверхности и земнымъ нѣдрамъ, *стекая тѣмъ или другимъ путемъ къ матери-океану.*

Стокъ.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что вступающее на территорию суши воздушное теченіе, насыщенное морскими испареніями, теряя постепенно влагу, полученную изъ моря-океана, *приобрѣтаетъ вза-мѣня ея влагу отъ мѣстныхъ испареній, происходящихъ изъ мѣстныхъ потерь предшествовавшихъ воздушныхъ струй. И чѣмъ далѣе отъ океана, тѣмъ примѣсь испареній отъ суши становится большею и большею, наконецъ, съ нѣкотораго разстоянія, она становится количественно большею, чѣмъ доля сохранившихся испареній непосредственно изъ океана.*

Прибыль отъ  
мѣстныхъ  
испареній.

Въ гидрологическомъ отношеніи вся суша должна быть раздѣлена на двѣ неравныя части. Изъ 144 миллионныхъ квадратныхъ километровъ суши на земной поверхности около 79% составляетъ *периферическая* площадь, имѣющая рѣчной стокъ къ океанамъ, и около 21%—*внутренняя* площадь—площадь всѣхъ внутреннихъ замкнутыхъ бассейновъ, не имѣющихъ стока къ океану. При стационарномъ состояніи обводненія въ предѣлахъ внутреннихъ бассейновъ осадки и испаренія равны другъ-другу, въ периферическихъ же областяхъ суммы осадковъ превышаютъ суммы испареній на количество стока водъ. Если бы удалось намъ какимъ нибудь способомъ *уменьшить стокъ, то тѣмъ самымъ мы бы увеличили испаренія съ суши, а увеличивши испаренія, мы бы повысили влагосодержаніе въ проносящемся воздухѣ и обогатили бы осадками ту мѣстность, ту область, надъ которою данное господствующее воздушное теченіе проносится далѣе.* Этотъ выводъ долженъ считаться аксіомою, никакихъ возраженій противъ него выставить нельзя. Дѣло только въ томъ, что можемъ мы въ данномъ отношеніи сдѣлать и какое реальное значеніе можетъ имѣть то, что мы могли бы сдѣлать.

Суша.

Уменьшеніе  
стока.



Значеніе  
континен-  
тальных ис-  
пареній.

Значеніе *испареній съ периферическихъ частей суши* въ общемъ очень велико. Проф. Э. А. Брикнеръ въ нашемъ русскомъ журналѣ «Почвовѣдніе» (за 1905 г. стр. 188) повѣствуетъ объ этомъ слѣдующее: «Если мы поставимъ вопросъ о происхожденіи того водяного пара, который питаетъ осадки периферическихъ частей суши, то, по нашимъ числамъ, не можетъ подлежать сомнѣнію, что количество испарившагося съ периферическихъ частей суши «континентальнаго» водяного пара, равное 87000 куб. километр., играетъ (здѣсь) очень важную роль, болѣе существенную, чѣмъ водяной паръ, непосредственно доставляемый океаномъ. Периферическія области континентовъ въ состояніи покрыть  $\frac{7}{9}$  ихъ осадковъ своимъ собственнымъ испареніемъ». Такова оцѣнка испареній съ суши въ общемъ, но, какъ мы видѣли, ея значеніе не всюду одинаково, оно возрастаетъ съ отдаленіемъ отъ первоисточника влаги—океана, и въ болѣе отдаленныхъ отъ него мѣстностяхъ оно должно быть гораздо больше, чѣмъ въ общемъ среднемъ, а если такъ, то *влага, доносимая вѣтрами внутрь широкихъ континентовъ вдали отъ океана почти всецѣло обязана этимъ «континентальнымъ» испареніямъ.*

Россія, какъ  
континен-  
тальная  
страна.

Россія занимаетъ преимущественно *глубоко континентальныя области*; большая часть ея, именно болѣе глубоко въ континентѣ расположенныя провинціи, страдаетъ отъ недостатка влаги; это главнымъ образомъ—Туранская низменность и смежныя области, подчиненныя ея вліянію. Съ другой же стороны ея сѣверозападная часть страдаетъ отъ избытка влаги, отъ заболачиванія громадныхъ пространствъ, что происходитъ не столько отъ количества выпадающихъ здѣсь осадковъ, какъ отъ сравнительно малыхъ испареній. И не только сѣверозападная часть Европейской Россіи страдаетъ отъ этого, но также полоса тайги и частью тундры (болотистой тундры); громадныя пространства въ Сибири, особенно въ Приамурьѣ, тоже страдаютъ отъ избытка влаги, вслѣдствіе слабости процессовъ испаренія.

Сухая и  
влажная об-  
ласть.

Итакъ, съ одной стороны, по болѣе периферическимъ частямъ континента въ предѣлахъ Россіи—*избытокъ* почвенно-грунтовой влаги, вслѣдствіе слабости испареній, а съ другой стороны въ обширной внутри континента расположенной странѣ—средней Азіи и отходящей отъ нея полосѣ (языкѣ) вдоль южной степной полосы Европ. Россіи—*большой недостатокъ* влаги отъ недостатка осадковъ и сильной испаряемости.

Нѣтъ ли между этими двумя крайними явленіями какой-нибудь *взаимной связи*? Не могутъ ли измѣненія, происходящія въ одной изъ этихъ обширныхъ областей, оказывать свое вліяніе на состояніе другой?

Мы уже видѣли, что *югъ Европ. Россіи* находится подъ вліяніемъ преобладающихъ восточныхъ вѣтровъ, исходящихъ изъ-за Каспія, но въ продолженіе трехъ лѣтнихъ мѣсяцевъ обвѣвающие Евр. Россію сѣверозападные вѣтры осиливаютъ это воздушное теченіе, какъ бы сметаая его. Мало того, господствующіе въ теченіе почти всего года сѣверовосточные вѣтры надъ Туранскою низменностью и южные (сухіе фены) въ нагорномъ Туркестанѣ и тѣ исчезаютъ съ карты вѣтровъ за іюль мѣсяць, одолюваемые сѣверозападнымъ вѣтромъ. Иначе говоря, *въ теченіе мѣсяца, когда происходятъ наиболее сильныя испаренія при наиболее развитой лѣсной растительной жизнедеятельности, вся Россія до средней Сибири открыта дѣйствию сѣверозападнаго вѣтра* (въ восточной Сибири дуютъ частью NW, частью N, а въ Приамурьѣ и по берегамъ Охотскаго моря—влажные E и SE со стороны Тихаго океана). Словомъ, іюль является мѣсяцемъ побѣды Гольфстрема надъ Тураномъ. За этотъ мѣсяць исчезаетъ и ось затропического максимума, которая въ остальные времена года является барьеромъ, затрудняющимъ вторженіе вѣтровъ изъ одной отдѣляемой ею области въ другую.

Въ такомъ случаѣ слѣдуетъ признать, что *энергія испаренія, количество испаряемой влаги, въ предѣлахъ болѣе влажной области Европейской Россіи, должны вліять на состояніе влажности воздуха не только въ предѣлахъ южной степной полосы Европ. Россіи, но даже, впрямую, и въ предѣлахъ Туранской низменности и горнаго Туркестана.* Чѣмъ больше влаги испаряется изъ почвы западной и особенно сѣверозападной части Европ. Россіи, тѣмъ влажнѣе долженъ быть воздухъ на ея югѣ и юговостокѣ, тѣмъ больше должно тамъ выпадать осадковъ.

## II. Растительный покровъ, какъ гидроклиматическій факторъ, и лѣсъ, какъ наиболѣе мощный.

Теперь обратимся къ тѣмъ *условіямъ*, отъ которыхъ зависятъ масса *испареній* во влажной периферической области.

Отъ океана приносится опредѣленное количество водяныхъ паровъ, на которое мы воздѣйствовать не можемъ. При вступленіи

Ихъ взаим-  
ная связь.

Лѣто и іюль  
для юга.

Ерго-

Зависимость  
испареній  
съ суши.

Стокъ.

на материкъ начинаются *потери* этой влаги, происходящія отъ выпаденія осадковъ и неполнаго возврата, обусловленнаго *стокомъ* водъ. Чѣмъ больше стокъ, тѣмъ меньше возвратъ, тѣмъ убыль влаги въ воздушномъ теченіи происходитъ быстрее, тѣмъ меньше влаги доносится на дальнія разстоянія. Чѣмъ же обусловленъ этотъ стокъ, на какіе элементы онъ расчленяется?

Его пути.

Стокъ водъ происходитъ троякимъ способомъ: 1) *поверхностный стокъ* водъ, не входящихъ въ почву, 2) стокъ водъ, проникающихъ въ почву-грунтъ (инфильтрирующихъ), доходящихъ до опредѣленнаго водоупора, затѣмъдвигающихся подъ нѣкоторымъ уклономъ внутри грунта (грунтовая вода) и выходящихъ наружу въ видѣ *источниковъ*, послѣ чего стекающихъ по рѣкамъ, и наконецъ 3) *внутренний-подземный стокъ* водъ, не выходящихъ наружу въ предѣлахъ суши, а изливающихся прямо въ море вдоль морского побережья или на той или иной морской глубинѣ, гдѣ выклинивается водоносный пластъ, открывается водоносная жила или выступаетъ водоносная щель (трещина).

Внутренний стокъ.

Величина *внутренняго стока*, зависящаго отъ *геологическаго строенія* и пластики горныхъ породъ, бываетъ весьма различна. Въ бассейнѣ Днѣпра выше Кіева, по вычисленіямъ Е. В. Оппокова, общая величина внутренняго стока составляетъ не болѣе 50—60 мм. (если распредѣлить ее равномернымъ слоемъ воды по всему бассейну), что составляетъ въ среднемъ около 10% отъ средней годовой суммы ниспадающихъ въ этомъ бассейнѣ осадковъ (т. е., отъ 549 мм.). Уменьшить эту долю мы большею частью безсильны (объ исключительномъ условіи упомяну далѣе).

Поверхностный стокъ.

Величина *поверхностнаго стока* зависитъ, помимо мѣстныхъ *климатическихъ условій* (каковы морозы, замораживающіе почву; быстрота смѣны морозовъ тепломъ, обуславливающая быстроту таянія снѣговъ; промерзаніе почвы и появленіе на поверхности жидкой воды, обуславливающія ледяную закупорку почвенныхъ поръ ко времени таянія снѣжнаго покрова; бурные ливни, вода которыхъ не успѣваетъ всасываться въ почву, и т. п.), отъ состава и структуры почвы, отъ уклоновъ почвенной поверхности и, наконецъ, отъ *состоянія почвенной поверхности и ея покрова*, какъ живого, такъ и мертваго. Въ послѣднемъ же отношеніи, какъ и относительно структуры почвы, *человѣкъ производитъ весьма существенныя измѣненія*.

Источниковый стокъ.

Наконецъ, величина *источниковаго стока* зависитъ отъ количества входящей въ почву-грунтъ воды за вычетомъ величины

внутренняго стока и величины, испаряющейся изъ почвы-грунта какъ непосредственно, такъ и особенно чрезъ жизнедѣятельную растительность, высасывающую влагу своими болѣе или менѣе длинными корнями. При этомъ разная растительность высасываетъ почвенно-грунтовую влагу не одинаково энергично и не до одинаковой степени истощенія. Чѣмъ слабѣе растительность, тѣмъ ея покровъ рѣже, тѣмъ слабѣе энергія абсорбціи (т. е. высасыванія) ею почвенно-грунтовой влаги. Наболѣе энергичнымъ *абсорбиторомъ* этой влаги во всѣхъ странахъ, при всякихъ (насколько извѣстно) условіяхъ является, какъ увидимъ далѣе, *густой лѣсной покровъ*.

Абсорбция растительностью.

Такимъ образомъ выходитъ, что *характеръ растительнаго покрова въ значительной степени обуславливаетъ какъ величину поверхностнаго стока, такъ равно и величину источниковаго стока*. Однако, въ нѣкоторыхъ исключительныхъ условіяхъ теоретически допустимо вліяніе растительнаго покрова и на величину внутренняго стока; это—въ томъ случаѣ, когда налична верховодка, т. е. временное скопленіе воды въ высшихъ горизонтахъ грунта, доступныхъ абсорбціи растительными корнями, а подъ задерживающимъ горизонтомъ этой верховодки, не вполне водонепроницаемымъ, находятся такія породы, просачиваясь сквозь которыя, вода уходитъ въ такіе пласты, жилы или трещины, изъ которыхъ выливается непосредственно въ море, т. е. уходитъ внутреннимъ подземнымъ стокомъ. Легко себѣ представить, что, чѣмъ быстрее растительность будетъ исчерпывать эту верховодку и испарять ее въ воздухъ, тѣмъ меньшая часть ея будетъ уходить внутреннимъ стокомъ.

Лѣсъ.

Разсмотримъ теперь всю *совокупную дѣятельность растительности* въ расходѣ влаги, выпадающей въ видѣ осадковъ. Но предварительно слѣдуетъ рассмотретьъ вопросъ, не вліяетъ ли характеръ мѣстнаго растительнаго покрова на самое *количество существующихъ надъ даннымъ пространствомъ суши и ниспадающихъ надъ нею осадковъ*.

Совокупное вліяніе растительности.

Наболѣе развитый растительный покровъ, каковымъ обыкновенно представляется густая лѣсная заросль, какъ сказано, является наболѣе сильнымъ испарителемъ почвенно-грунтовой влаги. Поэтому воздухъ надъ такими зарослями, получая больше влаги, бываетъ обыкновенно нѣсколько влажнѣе, чѣмъ надъ сосѣдними площадями съ менѣе развитою растительностью и особенно надъ площадями, лишенными послѣдней (напр., надъ черными парами,

А. На осадки.



голыми песками и т. под.). Исследования показывают, однако, что разница в абсолютной влажности воздуха здесь \*) сравнительно не велика, что зависит от того, что воздух находится обыкновенно в движении и *местные испарения быстро разносятся*, как горизонтальными, так и восходящими воздушными течениями. Поэтому такого рода влияние леса оказывается не узко местным, а широко-пространным, о чем будет речь дальше. Существует еще влияние наиболее развитой растительности (леса) и на *температуру воздуха*, вероятно, даже в высших атмосферических слоях, в которых происходит ступение водяных паров и образование дождя или иных водных осадков. Известно, что днем поверхность почвы с ее покровом, особенно летом, значительно нагревается, нагрев передается прилегающим нижним слоям воздуха, которые, становясь легче выше лежащих более холодных, стремятся вверх. Эти *восходящие токи* постепенно нагревают и выше лежащие слои атмосферы. Кроме того, часть тепла от земной поверхности лучеиспускается обратно вверх. Это лучеиспускание и восхождение теплых струй тем сильнее, чем сильнее нагрев поверхности. Обнаженная почва или голый камень нагревается наиболее сильно; растительный покров, расходуя часть тепла на работу испарения и усвоения, нагревается слабее, и тем слабее, чем он гуще и деятельнее. Поэтому над более густой и развитой растительностью не только низшие, прилегающие слои воздуха, но и высшие должны быть холоднее, чем над растительностью менее развитой, особенно чем над сухими соломенными пожнивными полями, обнаженными песками или черными парами. Это до некоторой степени действительно и подтверждается наблюдениями (напр., аэронавтов).

Вследствие охлаждения высших воздушных слоев, в таком случае, также как при подъеме над некоторою возвышенностью, *склонность к осадкам должна возрастать и общее количество их над более развитою растительностью (лесом) должно увеличиваться.*

Наблюдения над осадками в лесу и в поле

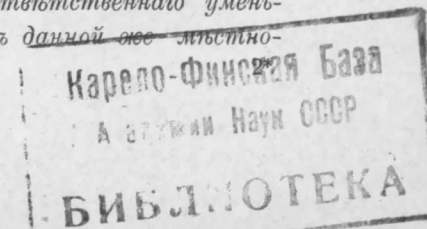
Наблюдения над осадками давным-давно уже показали, что в дождях, находящихся среди леса (не под кронами, а на полянах, у опушек и т. под.), получается воды больше (даже значительно больше), чем в дождях, устроенных в открытой местности. Но этим данным *доверяться невозможно*, так как тут примешивается явление различной улавливаемости

\*) Я разумею, не внутри заросли, а над нею (над лесом).

осадков дождевыми под влиянием действия *ветра*, более сильного в более открытой местности, понижающего процент улавливания осадков дождевыми, особенно осадков снежных, но также и дождевых.

Если же действительно существует такое действие лесов на *увеличение местных осадков*, то какое *государственное значение* у нас, в России, могло бы иметь именно это действие, не касаясь пока других влияний? По моему мнению,—в разных, областях *различное*. В более влажных областях западной и северной России, чрез которые проносятся влагоносные воздушные течения, влияние лесов, вызывающее увеличение количества осадков как для тех избыточно влажных местностей, в которых эти леса находятся, так и по отношению к тем местностям более засушливым, в которые проникают в дальнейшем проносящиеся влагоносные воздушные течения, это влияние лесов *неблагоприятно*, т. е. вызывает усиленное орошение влажных областей и уменьшает количество влаги, приносимое течениями в более сухие области (особенно в летние месяцы, когда господствуют ветры NW). В более же сухих областях лес, привлекая к себе осадки, создает более благоприятные условия для своего местного существования, а если его влияние в этом отношении более пространно, не ограничивается строго пределами площади, занятой самим лесом, то оно благоприятно и для соседних с лесом угодий. Но, конечно, всякое привлечение осадков, если их влага не испаряется целиком обратно в то же самое воздушное течение, обдвигает его запасы и должно, быть может, в совершенно неуловимой и несущественной степени, влиять на влажность воздуха, силу испаряемости и осадки той области, куда данное воздушное течение затекает иносится.

Возможны еще следующие *теоретические соображения*. Предположим, что в данной засушливой, но ценной хлебородной местности проносятся влагоносное воздушное течение. Состояние атмосферы таково, что является склонность к выделению осадков, которые должны выпасть на широком пространстве *равномерно*. Но вот на пути встречается значительный лесной массив; над ним воздух охлаждается (хотя бы на самую малую степень) и осадки происходят в *увеличенном* количестве. Спрашивается, не может ли это вызвать *соответственного уменьшения количества выпадающих осадков в данной же местности*.



сти (уѣздѣ, нѣсколькихъ уѣздахъ, губерніи) на томъ или иномъ *отдаленіи* отъ привлекающаго лѣсного массива? Этотъ вопросъ, по моему мнѣнію, для правильной политической оцѣнки гидрологической роли лѣсовъ очень важенъ, но для сужденія мы не имѣемъ никакихъ научныхъ данныхъ.

Выводы  
проф. Шрей-  
бера.

Изъ имѣющихся изслѣдованій наиболѣе для насъ близкими и приложимыми, являются изслѣдованія проф. Шрейбера, опубликованныя въ 1905 г. \*). Прежде всего Шрейберъ устанавливаетъ связь съ рельефомъ, говоря, что карта осадковъ Западной Пруссіи и Познани является отраженіемъ карты высотъ: болѣе пониженныя равнины получаютъ осадковъ 450—500 мм, большая часть площади съ средними высотами—500—550 мм., мѣста болѣе возвышенныя—до 600 мм., а самыя высокія мѣстности—свыше 700 мм., при чемъ особенное увеличеніе здѣсь наблюдается на *западныхъ* склонахъ, подверженныхъ господствующимъ влажнымъ вѣтрамъ. Группируя данныя обширныхъ наблюденій по районамъ съ опредѣленными средними высотами надъ уровнемъ моря и процентами лѣсистой и сопоставляя затѣмъ полученныя среднія данныя, пр. Шрейберъ находитъ, что на 1 метръ поднятія дождемѣрные осадки прибываютъ въ Пруссіи на 0,65 мм, въ Силезіи на 0,57 мм., а съ увеличеніемъ лѣсистой на 1% осадки прибываютъ въ Пруссіи на 1,19 мм., а въ Силезіи на 0,78 мм. Увеличеніе или уменьшеніе лѣсистой въ Западной Пруссіи на 10% должно поэтому увеличить или уменьшить *мѣстные* дождемѣрные осадки на 12 мм. или на 2,3% отъ всей ихъ суммы. Въ *дѣйствительности* же (принимая въ расчетъ улавливаемость осадковъ дождемѣрами) слѣдуетъ признать вліяніе повышенія надъ уровнемъ моря нѣсколько болѣе значительнымъ, а вліяніе лѣсовъ менѣе значительнымъ. Если принять въ расчетъ данныя Hamberg'a по Швеціи, гдѣ увеличеніе лѣсистой на 10% вызываетъ *дѣйствительное* увеличеніе мѣстныхъ осадковъ на 1,7%, то для Пруссіи слѣдуетъ допустить *дѣйствительное* вліяніе лѣсовъ на увеличеніе мѣстныхъ осадковъ въ размѣрѣ около 0,9%, а въ Силезіи, гдѣ выпадаетъ осадковъ въ общемъ 660 мм., вліяніе лѣса увеличиваетъ ихъ всего лишь на 25 мм. Очевидно, что *мѣстное вліяніе лѣсовъ на осадки совершенно ничтожно*.

\*) См. Лѣсной Журналъ 1907 г. вып. 9, стр. 1332 съ предисловіемъ Е. В. Оплокова и поправки къ этой статьѣ В. В. Шипчинскаго въ Лѣсн. Журн. 1908 г., вып. I, стр. 120.

Еще, вѣроятно, гораздо менѣе значительною въ общемъ *В. Конденсация на мѣстѣ.* движеніи баланса влаги оказывается *конденсация* влаги на надземныхъ растительныхъ органахъ изъ пересыщенного воздуха, проносящагося надъ поверхностью земли. Я разумѣю осажденіе болѣе или менѣе обильной росы изъ проносящагося обложного тумана, осажденіе ожеледи и изморози. Это пересыщенное парами состояніе нижнихъ слоевъ воздуха вызывается охлажденіемъ, которое зависитъ отъ разныхъ временныхъ и мѣстныхъ причинъ.

Теперь прослѣдимъ дальнѣйшую роль лѣсовъ (какъ наиболѣе *С. Задержка на надземныхъ органахъ.* развитой и массивной растительности) въ увлажненіи страны. Выпадаютъ осадки. Часть ихъ *задерживается на надземныхъ органахъ растительнаго покрова и испаряется затѣмъ непосредственно.* Это есть влага, смачивающая надземныя части растений, и снѣгъ, задерживаемый ими. Густые еловые лѣса въ этомъ отношеніи дѣйствуютъ наиболѣе: на нихъ въ общемъ, по даннымъ Австрійскихъ станцій, задерживается 41% воды осадковъ (въ густомъ соснякѣ—24% и въ буковомъ лѣсу—около 20%); чѣмъ гуще лѣсъ и чѣмъ слабѣе осадки, тѣмъ—большій процентъ. Очевидно, что господство ели въ нашей болѣе влажной области и лѣтнихъ ливней въ болѣе сухой области въ отношеніи регулированія увлажняемости почвы благопріятно\*). По даннымъ Н. Ст. Нестерова, ко времени начала таянія снѣговъ запасъ воды снѣжного покрова подъ Москвою былъ (въ мартѣ 1905 г.) слѣдующій:

Въ открытомъ полѣ, гдѣ снѣгъ сдувается вѣтрами—79 мм.  
На защищенной отъ вѣтровъ лѣсостѣжѣ . . . . . 129 мм.\*).  
Подъ листовыми насажденіями въ среднемъ . 134 мм.  
Подъ сосновыми насажденіями въ среднемъ . . 79 мм.  
Подъ еловыми насажденіями . . . . . 54 мм.

Куда же дѣлся недостатокъ воды подъ хвойными насажденіями? Конечно, онъ *испарился* обратно въ атмосферу и былъ отнесенъ воздушными теченіями въ другія мѣстности. Мы видимъ, что разницы получаются весьма значительныя, особенно при

\*) Конечно, ливни имѣютъ другую неблагопріятную сторону,—увеличенный поверхностный стокъ.

\*) Очевидно, она была все-таки нѣсколько доступна вѣтрамъ, т. к. наибольшій запасъ видимъ подъ слѣдующими мало задерживающими снѣгъ листовыми насажденіями. Впрочемъ послѣднія могли увеличить запасъ воды покрова на вѣкоторую малую величину конденсацией изморози и ожеледи, которыя затѣмъ осыпались; объ этомъ—дальше.



наличности еловыхъ лѣсовъ, превышающія въ количественномъ отношеніи сносъ снѣга съ полей вѣтрами.

Д. Вліяніе растит. на воду, достигшую поверхности почвы.

Послѣдуемъ далѣе. Вода, достигшая земной поверхности, вслѣдствіе закона тяжести, стремится проникнуть вглубь почвы-грунта, но встрѣчаетъ *сопротивленіе*. Вода въ видѣ *снѣга* ложится ровнымъ болѣе или менѣе рыхлымъ слоемъ. Въ открытой мѣстности равномерному налеганію снѣга обыкновенно препятствуетъ *ветеръ*. Онъ стремится переносомъ снѣжинокъ выравнивать (нивеллировать) земную поверхность. Поэтому элементы поверхности болѣе выступающіе, особенно обращенные въ сторону сдувающихся снѣгъ вѣтровъ, болѣе обнажаются, а противоположные элементы поверхности (относительныя пониженія и завѣтренные склоны) покрываются увеличеннымъ снѣжнымъ покровомъ. Словомъ, происходитъ болѣе или менѣе сильное *перераспредѣленіе* поверхностныхъ водныхъ запасовъ наличныхъ въ видѣ снѣжного покрова. Чѣмъ ландшафтъ болѣе равнинный и однородный въ отношеніи растительнаго покрова, тѣмъ это перераспредѣленіе незначительнѣе, и обратно. Спрашивается, какую роль въ данномъ отношеніи играетъ *лѣсной древостой*?

Лѣсъ—удерживатель и собиратель снѣга.

Въ видѣ крупныхъ массивовъ на занятой площади, въ видѣ сплошного покрова, лѣсъ является полнымъ *препятствіемъ* противъ этого *перераспредѣленія* снѣжныхъ осадковъ въ горизонтальномъ направленіи; въ видѣ же перелѣсковъ, полосъ, небольшихъ оазисовъ, а также навѣтренной опушки (въ опредѣленныхъ условіяхъ) лѣсъ является *собирателемъ* въ себѣ сносимыхъ вѣтромъ снѣжныхъ запасовъ. Какое же это имѣетъ общее значеніе въ смыслѣ широкаго баланса влаги?

Сносъ и потери.

Перераспредѣленіе снѣжного покрова неблагоприятно въ томъ отношеніи, что снѣгъ сносится преимущественно въ мѣста относительно пониженныя—въ ложбины, балки, овраги, гдѣ большею частью онъ не можетъ быть полностью использованъ почвою: онъ сносится въ мѣста, и безъ того усиленно орошаемая, и частью въ такія мѣста, которыя не только не могутъ поглотить въ почву сколько нибудь снѣговой воды, но въ которыхъ вытекаетъ изъ грунта выходящая грунтовая вода (по русламъ). Также отлагающійся по крутымъ балочнымъ бокамъ увеличенный снѣжный покровъ, вслѣдствіе ихъ крутизны, во многихъ случаяхъ не можетъ при таяніи идти цѣликомъ на увлажненіе почвы-грунта. Словомъ, *сносъ снѣга въ пониженныя мѣста въ общемъ обуславливаетъ увеличеніе процента*

*поверхностнаго* (безъ вхожденія въ почву) *стока* водъ, а это усиливаетъ весенніе разливы частью во вредъ культуръ.

Нельзя сказать, что перераспредѣленіе влаги вообще вредно и нежелательно. Желательно, чтобы меньше накоплялось влаги тамъ, гдѣ ея избытокъ, и больше тамъ, гдѣ чувствуется недостатокъ. Поэтому было бы полезно, чтобы съ болотъ, изъ рѣчныхъ долинъ и т. под. избыточно увлажненныхъ мѣстъ снѣгъ сносился, выдувался и откладывался на склонахъ, проникая затѣмъ въ дренированный грунтъ и обогащая запасы почвенно-грунтовыхъ водъ. Но этого достигъ чрезвычайно трудно и въ общемъ даже невозможно, т. к. снѣгъ сдувается преимущественно сверху въ низины, а не обратно. Кромѣ этого перераспредѣленіе влаги полезно иногда и въ засушливой мѣстности для разнообразія въ ея продуктивности. Если бы не было въ степяхъ долинныхъ заливныхъ левадъ, столь цѣнныхъ для культуры огородныхъ овощей, то это было бы большимъ недостаткомъ. Западины, ложбины въ суровую засуху, когда все страдаетъ, сохнеть на равнинѣ, даютъ сносный урожай травы и хлѣбовъ; въ вершинныхъ западинахъ, въ верховьяхъ овраговъ растутъ въ степяхъ лѣсъ, который не можетъ столь успѣшно произрастать на равнинѣ; наконецъ, подъ ложбинами, нагорными западинами, котловинами и т. под. снѣго-сборными и влагосборными пониженіями въ степяхъ происходитъ *инфильтрація* воды осадковъ въ грунтъ въ увеличенномъ количествѣ и этимъ пополняются запасы грунтовыхъ водъ, болѣе или менѣе расходующихся вслѣдствіе стока (внутренняго и бокового къ источникамъ) и частью вслѣдствіе испаренія. Тогда какъ въ другихъ нагорныхъ (т. е., не долинныхъ) мѣстахъ съ отдаленнымъ уровнемъ грунтовыхъ водъ подъ слоемъ—непромачиваемаго проникающею сверху водою осадковъ такъ называемаго мертвого горизонта изсушенія весною послѣ таянія снѣговъ не замѣчается подъема уровня грунтовой воды,—подъ выше упомянутыми относительно пониженностями, называемыми *питающими ложбинами* (котловинами, западинами), при сходѣ снѣговъ замѣчается очень быстрое и сильное повышеніе уровня грунтовыхъ водъ отъ указанной инфильтраціи. Это зависитъ отъ увеличеннаго количества входящей въ почву-грунтъ воды, которой для промачиванія всего слоя на ровныхъ и выпуклыхъ мѣстахъ не хватаетъ. Входитъ вода хорошая, прѣсная, осоляется она впоследствии, проходя черезъ толщи грунта, не промываемая столь энергично, какъ подъ питающими ложбинами. Поэтому подъ питающими лож-

Вредъ и польза отъ перераспредѣленія влаги. Польза.

бинами въ рельефныхъ степяхъ и находятся *запасы грунтовыхъ водъ болѣе прѣсныхъ, болѣе высокаго качества*. Такимъ образомъ, не слѣдуетъ утверждать, что перераспределение влаги, обусловленное рельефомъ земной поверхности, вообще вредно, что нужно заботиться во всякихъ случаяхъ о болѣе равномерномъ распределеніи влаги. Особенно въ очень засушливыхъ мѣстностяхъ, гдѣ выпадающей влаги вообще недостаточно для производительной культуры, только мѣста усиленно орошенныя и представляются для послѣдней цѣнными. Такъ, напримѣръ, въ мѣстности, проходящей по континентальнымъ окраинамъ Астраханской губ. и черезъ Уральскую область, для полеводства пользуются только ложбинами и западинами.

Вредъ.

Не въ самомъ перераспределеніи зло, а въ *непроизводительныхъ потеряхъ*, увеличивающихся обыкновенно при происходящемъ перераспределеніи. Впрочемъ, въ той климатической полосѣ, въ которой, при болѣе равномерномъ орошеніи, влаги едва хватаетъ для высокой производительности всей поверхности, тамъ перераспределение является вреднымъ, если увеличенное орошеніе тѣхъ мѣстъ, въ которыя наносится снѣжный покровъ и куда стекаютъ воды, не приноситъ прибавки цѣнности, теряемой въ мѣстахъ сноса и стока. Наконецъ, какъ показываютъ нѣкоторые изслѣдованія (на Шатиловской опытной станціи и въ другихъ мѣстахъ) задерживающійся снѣжный покровъ и особенно его увеличенныя отложенія бывають зачастую вредны для полеводства, обуславливая выпрѣваніе озимей. Слѣдовательно, въ общемъ и въ цѣломъ своемъ вопросъ, о которомъ идетъ въ данный моментъ рѣчь, со стороны агрономической и мѣстно-экономической въ высшей степени *сложенъ*. Вѣроятно, онъ могъ бы быть учтенъ детальными культурно-экономическими и статистическими расчетами, но результаты этихъ расчетовъ получились бы для различныхъ мѣстностей и для однихъ и тѣхъ же мѣстностей, но въ разные годы (метеорологическіе) и въ разные эпохи (экономическаго развитія) весьма неодинаковыми. Поэтому оставимъ этотъ шаткій путь разсужденій. Признаемъ, что при помощи лѣсной (древесной и кустарниковой) растительности, которая можетъ образовывать вѣтроупорныя препятствія, скопляющія въ себѣ снѣжные наносы со стороны преимущественно метелистыхъ вѣтровъ и удерживающія на нѣкоторомъ разстояніи отъ себя въ полѣ снѣжный покровъ отъ его сдуванія со стороны противоположной, сельскій хозяинъ *можетъ оказывать нѣкоторое вліяніе* на перераспределение снѣжныхъ запасовъ, можетъ ихъ собирать, скоплять, можетъ ихъ въ нѣкоторой степени

Экономическая сложность вопроса.

удерживать на мѣстѣ выпаденія даже за предѣлами, занятыми насажденіями, можетъ защищать отъ заносовъ жилища, дворы, улицы, дороги, можетъ препятствовать сносу снѣга въ овраги, въ балки и въ другія мѣста, гдѣ получающаяся отъ таянія снѣга вода не можетъ всасываться въ почву и т. д., и т. д. Но признать огульно пользу или вредъ отъ перераспределения снѣга, и вообще влаги, нѣтъ возможности.

Оставаясь же на общей исключительно *гидрологической точкѣ зрѣнія*, нельзя не признать, что лѣсная растительность, удерживая снѣжные осадки отъ переноса вѣтрами, и способствуя болѣе полному прониканію въ почву-грунтъ влаги, достигающей почвенной поверхности, ослабляетъ сумму потерь влаги путемъ стоковъ и этимъ *охраняетъ влажность воздуха отъ болѣе быстрой растраты*.

То же самое слѣдуетъ сказать и относительно экономіи *жидкой* влаги, достигающей почвенной поверхности. Вслѣдствіе того, что почва подъ лѣсомъ бываетъ обыкновенно покрыта болѣе или менѣе *рыхлымъ мертвымъ покровомъ* (лѣсною подстилкою), который, какъ губка, быстро и легко впитываетъ и пропускаетъ чрезъ себя жидкую воду, затѣмъ, вслѣдствіе того, что почва подъ лѣсомъ бываетъ обыкновенно (помимо песчаной) наиболѣе *структурна*—рыхло-комковата,—эта жидкая вода, достигающая почвенной поверхности, подъ лѣсомъ быстро и легко проникаетъ въ лѣсную почву, гораздо легче, чѣмъ въ болѣе уплотненную луговую или полевую. Последняя хотя и рыхлится обработкою, но, теряя структурность, скоро заилоывается и уплотняется съ поверхности. Въ этомъ же направленіи вліяетъ и то, что подъ защитою мертвого покрова, болѣе равномернаго и рыхлаго снѣжнаго покрова да и самаго древостоя, лѣсная почва *менѣе промораживается*; оттепели, перемежающіяся съ морозами, не способствуютъ столь полной и частой закупоркѣ льдомъ поръ, чѣмъ въ почвѣ открытыхъ мѣстъ; весною же лѣсная почва оттаиваетъ передъ сходомъ снѣга и вообще является *всегда готовою поглощать влагу, достигающую ея поверхности*.

Все это приводитъ насъ къ тому очевидному, несомнѣнному, неоспоримому выводу, что *лѣсомъ вода осадковъ задерживается*, что лѣсъ въ значительной степени *препятствуетъ поверхностному стоку водъ*—весьма существенному элементу потерь влаги изъ континента. Таковое значеніе лѣса тѣмъ больше, тѣмъ существеннѣе, чѣмъ болѣе возможенъ въ данной мѣстности поверхностный стокъ.

Лѣсъ—консерваторъ влаги въ воздухѣ.

Е. Лѣсная почва—лучшій поглотитель жидкой воды.



Зависимость  
стока.

Посмотримъ, чѣмъ же обуславливается этотъ *поверхностный стокъ*. Мы уже обсудили значеніе въ данномъ отношеніи переносъ снѣжнаго покрова, значеніе структуры почвы и ея рыхлаго мертвого покрова. Къ этому слѣдуетъ прибавить значеніе: 1) *климата*, 2) *рельефа* земной поверхности, 3) *состава* почвообразующихъ горныхъ породъ и 4) *водоёмкости* *почвогрунтовъ*.

Отъ климата.

*Климатическихъ* элементовъ мы уже нѣсколько коснулись, именно вѣтровъ и промерзанія почвы. Чѣмъ суровѣе зимы, чѣмъ влажнѣе климатъ, чѣмъ сильнѣе промерзаніе почвы, чѣмъ больше накопленіе снѣга къ концу зимы, чѣмъ быстрѣ наступленіе тепла и энергичнѣе таяніе снѣжнаго покрова, чѣмъ болѣе метелисты зимы, чѣмъ чаще ливни,—тѣмъ болѣе склонность къ поверхностному стоку водныхъ осадковъ.

Выводы Е. Н.  
Опшкова.

Значеніе промерзанія почвы ясно, оно связано съ суровостью зимъ. Инженеръ, Е. В. Опшковъ\*), сравнивая весенніе разливы рѣки Эльбы (у Богемскаго выхода) съ весенними разливами Днѣпра (около Кіева) и находя, что разливы Днѣпра больше, чѣмъ разливы Эльбы, хотя осадковъ въ бассейнѣ Днѣпра выше Кіева выпадаетъ значительно меньше, чѣмъ въ Богемскомъ бассейнѣ Эльбы, приписываетъ это *суровости нашихъ зимъ*. Изъ приводимыхъ изслѣдователемъ примѣровъ видно также, что половодье послѣ холодной зимы (не зависимо отъ осадковъ) бываетъ обыкновенно больше, чѣмъ послѣ теплой. Вліяніе климата въ этомъ отношеніи чрезвычайно велико. Оно, какъ видно изъ сказаннаго относительно половодья верховій Эльбы и Днѣпра, какъ будто превышаетъ въ данномъ случаѣ обратное значеніе увеличеннаго количества осадковъ, рельефа и горныхъ породъ (Рельефъ въ Богеміи гористый, а въ верховьяхъ Днѣпра до Кіева равнинный, грунтъ же въ Богеміи въ значительной части плотный, каменистый, а въ бассейнѣ Днѣпра—глинистый и песчаный). Вліяніе климата объясняется не только промерзаніемъ почвы; это явленіе сложнѣе; здѣсь имѣетъ значеніе также то обстоятельство, что въ теплыхъ зимы и въ болѣе теплому климатѣ снѣгъ часто таетъ въ теченіе зимы, и получающаяся вода входитъ въ почву не сразу, какъ въ климатѣ съ болѣе суровою и постоянною зимою, а болѣе постепенно, въ нѣсколько пріемовъ.

\*) См. мою статью: «Растительная продукція и рѣчной стокъ» въ Лѣсн. Журн. за 1905 г. №№ 8 и 9.

Приписывая увеличенный поверхностный стокъ въ бассейнѣ Днѣпра главнымъ образомъ вліянію болѣе суроваго климата, которое (вліяніе) покрываетъ собою противоположное будто бы вліяніе рельефа, характера растительнаго покрова и прочихъ условій, инженеръ Опшковъ, вѣроятно, ошибается. Богемія дѣйствительно болѣе гористая страна, чѣмъ верхній бассейнъ Днѣпра (выше Кіева). Но всегда ли съ гористаго ландшафта должно стекать воды больше, чѣмъ съ равниннаго? Съ перваго взгляда это кажется несомнѣннымъ, но такъ ли оно въ дѣйствительности?

Представимъ себѣ *широкую плоскую равнину* съ очень слабымъ наклономъ. Осадковъ выпадаетъ больше, чѣмъ испаряется. Вслѣдствіе сравнительной краткости вегетаціоннаго періода, малаго количества тепла, влажности воздуха, слабой растительности и т. под. причинъ испаряется воды мало, хотя налично водъ много. Мѣстность *заболачивается*, послѣднія неровности выравниваются, болотная продуктивность и испаряемость еще ниже. Почва влагою пересыщена; *влагопріемлемость* ея *низка*. Водѣ осадковъ некуда входить. Образуются разливы, затопляющіе громадные пространства, и вода хотя и болѣе медленно, чѣмъ въ гористой мѣстности, должна стекать въ большомъ количествѣ, не имѣя возможности всосаться въ почву. Испаряется она лишь въ слабой степени. Такимъ образомъ, эта чрезвычайная равнинность въ влажной мѣстности, какую и представляетъ въ большей части верхній бассейнъ Днѣпра (Полѣсье), отнюдь не имѣетъ какихъ-либо преимуществъ передъ гористостью Богеміи, гдѣ, благодаря глубокому дренажу и высокой влагоемкости грунта, входитъ въ почву-грунтъ большее количество воды.

*Равнина* болѣе благоприятна для задержки на ней воды отъ стеканія, чѣмъ склоны и особенно чѣмъ склоны болѣе крутые, но чтобы вода могла проникнуть въ почву-грунтъ, необходимо, чтобы послѣдній могъ ее вмѣстить въ себѣ. Если существуетъ *близкій водоупорный горизонтъ* и вся вышележащая почва пропитана водою до полной влагоемкости, то воды въ почвѣ-грунтѣ можетъ быть сравнительно и небольшой запасъ, но новому количеству войти некуда, оно должно стечь по поверхности или образовать открытый водостой. Съ открытаго водостоя влага испаряется медленнѣе, чѣмъ съ поверхности, покрытой густою растительностью, особенно лѣсною. Если осадковъ больше испаряемости, то вода должна прибывать, пока не найдетъ себѣ выходъ для стока; тогда она начнетъ стекать.

Равнинность  
и недостаточность дренажа.

Мелкій  
грунтъ.

Глубокій  
грунтъ.

То же самое происходитъ и въ томъ случаѣ, если *водоупорный горизонтъ отдаленъ отъ дневной поверхности* на значительную глубину, но грунтъ не дренированъ. Грунтовая вода, не имѣющая достаточно свободнаго стока, накапливается, доходитъ до поверхности, заболачиваетъ почву, наконецъ, можетъ образоваться поверхностный водостой, ищущій выхода, и поверхностный стокъ установится.

Дренажъ.

*Дренажемъ можно установить и усилить подпочвенный стокъ водъ.* Чѣмъ глубже проведенъ дренажъ, тѣмъ больше подпочвенной (грунтовой) воды будетъ стекать, тѣмъ больше свободнаго мѣста будетъ образовываться въ почвѣ-грунтѣ для новаго вхожденія воды осадковъ. При *мелкомъ* водопроницаемомъ грунтѣ (близкой водонепроницаемой породѣ) усилить водопоглощеніе почвою въ значительной степени невозможно. Изъ такой почвы запасы влаги въ сухое время скоро расходуются и ни усиленный дренажъ, ни наличность болѣе энергичнаго испарителя (лѣса) не могутъ вызвать большого увеличенія водовмѣстимости ко времени таянія снѣговъ или выпаденія обильныхъ дождевыхъ осадковъ. Но совершенно иное при наличности *глубокихъ* водопроницаемыхъ грунтовъ съ отдаленнымъ водоупорнымъ горизонтомъ. Здѣсь *углубленіемъ дренажа и усиленіемъ абсорбции можно значительно увеличить водовмѣстимость* и тѣмъ самымъ сократить, парализовать поверхностный стокъ водъ, не находящихъ себѣ мѣста въ почвѣ-грунтѣ. Такимъ образомъ, выходитъ, что *въ извѣстныхъ случаяхъ дренажъ*, отводящій грунтовую воду, *способствуетъ ослабленію поверхностнаго стока*; улучшая же условія произрастанія, давая возможность развиваться болѣе мощной растительности, которая усиленно абсорбируетъ влагу изъ почвы-грунта, дренажъ *способствуетъ даже общему ослабленію стока водъ за счетъ усиленія испареній.* Поэтому въ нѣкоторыхъ случаяхъ болѣе всхолмленная и дренированная мѣстность можетъ быть болѣе благоприятною для прониканія болѣе полнаго количества воды осадковъ въ почву-грунтъ и для испаренія, чѣмъ мѣстность равнинная, слабо дренированная. Конечно, это имѣетъ мѣсто во влажномъ климатѣ, гдѣ сумма испареній не можетъ превышать суммы осадковъ. Въ климатѣ же сухомъ, гдѣ испаряемость превышаетъ осадочность, равнинность ландшафта (отсутствіе дренажа) увеличивать поверхностный стокъ не можетъ; напротивъ, здѣсь съ болѣе равнинныхъ пространствъ стокъ доходитъ до минимума и даже до нуля.

Большое значеніе въ разсматриваемомъ отношеніи имѣетъ *Составъ и механический составъ и физическое строеніе* почвы-грунта. Розсыпи щебня, не связанные мелкоземомъ, проницаемы для всякой поверхностной воды, грубый песокъ проницаемъ уже нѣсколько не въ такой степени, средній—еще въ меньшей, глина, лишенная структуры (комковатости, трещиноватости), проницаема съ трудомъ и есть породы и вовсе непроницаемыя, въ которыя не впитывается даже долго застаивающаяся вода (плотный камень, песокъ, сцементированный связывающими выдѣленіями. нѣкоторыя глины и т. под.).

Оставляя въ сторонѣ щебневые розсыпи, остановимся на *Песчаные пескахъ.* На сыпучихъ пескахъ выпадающая влага или влага талыхъ водъ быстро всасывается въ почву, не образуя поверхностнаго стока. Стокъ этотъ еще менѣе возможенъ, если (что бываетъ болѣею частью) арена (песчаное поле) всхолмлена, при чемъ между буграми и грядами находятся замкнутыя котловины и ложбины, гдѣ собирается сдуваемый снѣжный покровъ. Обладая легкою водопроницаемостью, часто всхолмленностью, малою влагоемкостью (слабою задерживающею влагу способностью) и слабою капиллярностью, пески, какъ извѣстно, являются *хорошими накопителями грунтовыхъ водъ даже въ климатъ весьма засушливомъ.* Накапливающаяся грунтовая вода, поддерживаемая обыкновенно водоупорными слоями, подчиняясь рельефу этихъ послѣднихъ, относительно быстро стекаетъ по нимъ въ болѣе пониженные мѣста, образуя озера, богато увлажненные пространства и источники. Дренированные пески являются на нашей равнинѣ *лучшими водособирающими, устраняющими поверхностный стокъ до минимума; но за то изъ нихъ и вытекаютъ обыкновенно наиболѣе богатые источники.* Это можетъ считаться явленіемъ благоприятнымъ для поддержанія постояннаго болѣе регулярнаго рѣчнаго стока, но съ точки зрѣнія сохраненія влажности климата, говоря принципиально, нельзя не считать всякій стокъ потерей. Ослабить этотъ стокъ можно только при помощи густой заросленности песковъ энергично растущимъ *лѣсомъ*, сильно абсорбирующимъ грунтовую воду по пути ея стока.

Противоположныя пескамъ *связныя глинистыя почвы*, обладаютъ тугою водопроницаемостью, вслѣдствіе чего онѣ благоприятны больше для поверхностнаго стока водъ, чѣмъ для стока грунтового-источниковаго. Однако, въ природномъ состояніи глинистыя почвы принимаютъ *рыхлую комковатую структуру*, подпочва

Составъ и  
строеніе  
почвы-грун-  
товъ.

Пески—на-  
копители за-  
пасовъ грун-  
товыхъ водъ.

Глинистые  
почвы-грун-  
ты.

Ихъ струк-  
тура.



тоже изрѣзывается обильными глубокими *трещинами*, чѣмъ въ значительной степени устраняются указанные недостатки ихъ механическаго состава. Суглинки и супеси обладаютъ промежуточными свойствами. Мы видимъ, такимъ образомъ, что *недостатки механическаго состава почвъ-грунтовъ* (въ гидрологическомъ отношеніи) *возмѣщаются способностью ихъ принимать благоприятную структуру*. Эта структура образуется при многолѣтнемъ покоѣ почвы, не подвергающейся обработкѣ и уплотненію съ поверхности утаптываніемъ. Наилѣе рыхлая структура глинистыхъ и суглинистыхъ почвъ образуется *подъ лѣсомъ*.

Мы видѣли уже, что лѣсъ удерживаетъ снѣжный покровъ отъ сдуванія, его рыхлый мертвый покровъ, какъ губка впитываетъ жидкую влагу; теперь же видимъ, что и *почва подъ лѣсомъ, особенно болѣе вязкая, глинистая, становится наиболѣе влагопроницаемою*. Все это намъ извѣстно совершенно точно.

Абсорбція влаги растительностью. Теперь перейдемъ къ самому главному гидрологическому значенію *растительнаго покрова* и особенно лѣса, состоящему въ *абсорбции* \*) (высасываніи) имъ *почвенно-грунтовой влаги* и транспираціи ея.

Уже давно извѣстно, что съ поверхности влажной почвы вода испаряется въ общемъ быстрѣе, чѣмъ съ открытой водной поверхности, особенно въ болѣе теплое время года, когда поверхность почвы нагревается. Почва, покрытая однимъ только мертвымъ растительнымъ покровомъ испаряетъ влагу гораздо медленнѣе, чѣмъ открытая почва и чѣмъ даже свободная водная поверхность. Напротивъ, почва, покрытая живою растительностью, теряетъ влагу, вслѣдствіе прямого испаренія и абсорбціи ея растительностью, гораздо быстрѣе, чѣмъ почва обнаженная. Чѣмъ гуще, чѣмъ гидрофильнѣе (влаголюбивѣе, съ болѣе тонкою и нѣжною листвою), чѣмъ мощнѣе растительный покровъ почвы, тѣмъ расходваніе влаги изъ нея идетъ быстрѣе. Расходуя почвенную влагу съ различною быстротою, различныя растенія могутъ ею пользоваться и до различныхъ предѣловъ содержанія ея въ почвѣ-грунтѣ, обла-

\*) Извиняюсь предъ читателями за введеніе новаго термина *абсорбции* почвенно грунтовой влажности и грунтовыхъ водъ. Слово *абсорбция* (*ab-sorb-itio*—отхлебываніе, отсасываніе) въ данномъ случаѣ болѣе точно обозначаетъ сущность явленія, чѣмъ аналогичное принятое въ физикѣ и почвовѣдѣннн слова *абсорпція* (по-нѣмецки «Bodenabsorption», см. Рамапп «Bodenkunde» примѣч. на стр. 21 втораго-изданія) обозначаетъ поглощеніе, поглотительную способность.

дая различною влаговысасывательною силою корней, проходящихъ вглубь до различныхъ разстояній отъ дневной поверхности.

Мы неоднократно упоминали, что *лѣсъ* въ этомъ отношеніи, какъ растительность наиболѣе мощная, дѣйствуетъ въ высшей степени, и эта дѣятельность его, въ смыслѣ усиленія мѣстнаго оборота влаги съ регулированіемъ и сокращеніемъ стока, въ экономіи природы должна играть свою болѣе или менѣе значительную роль.

Самою цѣнною, самою полною по этому вопросу является у насъ работа П. В. Отоцкаго, напечатанная въ 1905 году въ «Трудахъ опытныхъ лѣсничествъ» и отдѣльными оттисками подъ заглавіемъ «Грунтоваыя воды... ч. II—гр. в. и лѣса»... Разсмотрѣвши соотвѣтственныя литературныя данныя и обработавши большое количество наблюденій личныхъ и наблюденій, результаты которыхъ были доставлены другими лицами, и, не найдя нигдѣ никакого противорѣчія, П. В. Отоцкій пришелъ къ заключенію, что, *вслѣдствіе усиленной транспираціи, лѣсъ расходуетъ влаги больше, чѣмъ, при прочихъ равныхъ условіяхъ, одинаковая площадь голая или покрытая какою-либо иною растительностью*, что количество расходуемой лѣсомъ влаги близко къ годовому количеству осадковъ, но въ холодныхъ и влажныхъ странахъ оно нѣсколько ниже этой величины (остается излишекъ, который растительность абсорбировать не можетъ), а въ болѣе теплыхъ и сухихъ—выше (лѣсъ пользуется мѣстами, усиленно орошенными). Усиленно абсорбируя грунтовую воду изъ доступныхъ глубинъ (не глубже 17—18 метровъ), лѣсъ понижаетъ ея уровень и не только подъ собою, но и подъ прилегающими открытыми площадями на нѣкоторомъ небольшомъ разстояніи. Чѣмъ ближе уровень грунтовыхъ водъ, чѣмъ теплѣе и суше климатъ, чѣмъ гуще и мощнѣе древостой, тѣмъ лѣсная абсорбція сильнѣе, тѣмъ сильнѣе депрессія (подавленіе, пониженіе) уровня грунтовыхъ водъ подъ лѣсомъ. И въ общемъ—«ученіе объ обводняющей дѣятельности лѣса есть физико-географическая идеологія, опрокидываемая точными наблюденіями и опытами».

Послѣдній выводъ, слѣдуетъ замѣтить, относится, однако, только къ вопросу о *мѣстномъ вліяніи лѣса* на увлажненіе грунта, на запасы грунтовыхъ водъ и вовсе не касаются роли лѣсовъ въ общей экономіи природы. «Какую же роль въ экономіи природы играетъ это колоссальное количество влаги, выдыхаемое лѣсомъ, эти, по остроумному сравненію проф. Воейкова, клубы мятаго па-

Лѣсъ.

Выводы  
Отоцкаго.

ра, выбрасываемые въ атмосферу? Дѣйствительно ли и происхожденіе дождя и его распредѣленіе на материкахъ въ такой сильной степени зависятъ отъ *лѣсовъ, океановъ суши*, какъ то полагаетъ Брикнеръ?» Это—вопросы, которыхъ изслѣдователь считаетъ себя не вправѣ касаться, «чтобы не уйти далеко отъ нашихъ грунтовыхъ водъ» (Ibid. стр. 299).

Выводъ  
Hamberg'a

Интересно съ этимъ абзацомъ сопоставить уже однажды мною приводившіеся выводы другихъ изслѣдователей лѣсо-воднаго вопроса, именно, метеорологовъ, австрійскаго—*Лоренцъ-Либурнау*—и шведскаго—Hamberg'a. Послѣдній говоритъ: «Избытокъ испареній, которыми лѣсная растительность Швеціи снабжаетъ атмосферу сверхъ того, что лѣсная почва давала бы, если бы она была покрыта только травой, конечно, самъ по себѣ довольно значителенъ, и если бы водяной паръ оставался въ лѣсу и возвращался странѣ въ видѣ дождя, то, естественно, онъ приносилъ бы большую пользу. Но *ветры уносятъ водяной паръ въ атмосферу*, гдѣ онъ распространяется во всѣ стороны съ такою быстротою, что полезное дѣйствіе его для нашей страны (Швеціи) остается подѣ сильнымъ сомнѣніемъ» \*) Но не то должно быть въ болѣе обширной странѣ, вродѣ нашихъ русскихъ и сибирскихъ равнинъ. Здѣсь, вдали отъ морскихъ береговъ, мѣстное питаніе атмосферы возвратною влагою, испаряющеюся съ поверхности суши, должно пріобрѣтать гораздо болѣе существенное значеніе (чѣмъ въ Швеціи) въ поддержаніи ея влажности и склонности къ выдѣленію осадковъ. «На подобнаго рода *материкъ* (какъ центральная Сибирь), замѣчаетъ Hamberg, лѣсная растительность *вліетъ, конечно, въ нѣкоторой степени на влажность воздуха; она возвращаетъ атмосферѣ въ формѣ пара воду, собранную и сохраненную въ лѣсу,—воду, которая иначе стекла бы...* она понижаетъ температуру воздуха; по этимъ двумъ причинамъ относительная влажность должна немного *увеличиться*, а вмѣстѣ съ тѣмъ увеличилось бы *также и расположеніе къ осадкамъ въ формѣ дождя, снѣга и т. д.*» \*\*).

Выводъ Лоренцъ-Либурнау.

*Лоренцъ-Либурнау* въ заключеніи къ своей крупной работѣ замѣчаетъ, что его данныя и выводы относятся только къ тому

\*) Куда же преимущественно переносится влага, испаряемая Шведскими лѣсами, какъ не *къ намъ—въ Россію*—черезъ Балтійское море преобладающими лѣтомъ сѣверо-западными вѣтрами.

\*\*) «О вліяніи лѣсовъ на климатъ Швеціи» д-ра Хамберга, перев. Дубровскаго. Полтава 1894 г. (курсивъ нашъ).

вліянію, которое оказываетъ лѣсъ, когда онъ имѣется въ наличности, но не простираются на условія его полного отсутствія. «Если, слѣдовательно, примѣрно, по нашимъ наблюденіямъ въ Карпатскихъ предгоріяхъ..., оказывается только ничтожное вліяніе лѣса на его окрестности, то этимъ не рѣшается, что полное исчезновеніе имѣющихся лѣсовъ вызоветъ здѣсь столь же мало-значущія климатическія измѣненія. Слѣдуетъ имѣть въ виду, что климатъ окрестныхъ открытыхъ пространствъ, который мы сравнивали съ климатомъ лѣса, самъ по себѣ уже находится подѣ вліяніемъ наличныхъ лѣсовъ, хотя бы это вліяніе и не могло быть ясно прослѣжено шагъ за шагомъ, и что *возможно, что отрицательное вліяніе лѣсоуничтоженія оказалось бы болѣе ощутительнымъ, чѣмъ положительное вліяніе наличнаго лѣса*» \*).

Таково гидроклиматическое значеніе лѣса на равнинѣ. Что касается *горныхъ странъ*, то тамъ лѣсъ имѣетъ еще большее значеніе, но это значеніе—преимущественно *мѣстное*. Оно заключается главнымъ образомъ въ *почвозащитной роли лѣса*. Выпадающая въ видѣ дождя или образующаяся отъ быстрого таянія снѣжнаго покрова поверхностная вода, встрѣчая нѣкоторое сопротивление со стороны почвы для свободного и быстрого прониканія въ грунтъ, въ томъ или иномъ количествѣ стекаетъ по склонамъ, смывая почву, если послѣдняя не защищена покровомъ и не закрѣплена густымъ переплетеніемъ растительныхъ корней. Хорошій густой *травяной дернъ*, если онъ не эксплуатируется чрезмерно, играетъ роль такого покрова и закрѣпителя, но онъ нерѣдко разрывается бурными потоками, и тогда смывается и мелкоземъ, образующійся отъ длительного вывѣтриванія каменныхъ породъ. Предѣлъ безвредной (съ гидрологической точки зрѣнія) эксплуатаціи горныхъ луговъ весьма низокъ; жизнь не можетъ его держаться; всегда будетъ выпасываться больше стадъ, чѣмъ допустимо. Стада будутъ низко сгрызать травостой, утаптывать и уплотнять почву и протаптывать тропинки, что влечетъ за собою еще большее сопротивление почвы свободному вхожденію въ грунтъ поверхностныхъ водъ, болѣе процентъ стока ихъ, меньшую закрѣпленность почвы и болѣе энергичное смываніе цѣннаго

Роль лѣсовъ въ горахъ.

Мѣстная роль.

\*) «Resultate forstlich-meteorologischer Beobachtungen» D-r. I. Ritter v. Lorenz—Liburnau. Mitteilungen v. forstl. Versuchstat. in Oesterreich. 1892. стр. 442. Курсивъ нашъ.

Моя статья: «Къ вопросу о вліяніи лѣса на надземную влажность въ Россіи». Изд. Лѣсн. Деп. и въ «Трудахъ 3-го Съѣзда дѣятелей по сѣл.-хоз. опытамъ дѣлу» СПБ. 1905 г.



мелкозема. Еще больше способствует смыванию мелкозема *распашка горных склонов* без особых мѣръ закрѣпленія.

Закрѣпленіе  
почвы.

Лѣсъ и кустарниковыя заросли являются лучшими природными закрѣпителями горной почвы, лучшими удерживателями отъ стока выпадающей на горахъ влаги. Подъ лѣснымъ и кустарниковымъ покровомъ вѣками накоплялся плодородный мелкоземъ на разрушающемся плотномъ камнѣ, вѣками устанавливался опредѣленный оптимальный (въ смыслѣ улавливанія и использования солнечной энергіи и влаги) режимъ. Уничтоженіемъ этихъ зарослей человѣкъ грубо нарушаетъ этотъ продуктивный режимъ. Въ результатѣ обезлѣсенія горныхъ склоновъ—быстрый смывъ мелкозема обнаженіе плотнаго камня, развитіе бесплодныхъ скалъ и каменистыхъ склоновъ, на которыхъ даже небольшіе и медленно выпадающіе осадки не могутъ входить въ грунтъ. Все стекаетъ, и на обратныя испаренія расходуется лишь небольшая часть теряемой воздушными теченіями влаги. Значеніе этихъ результатовъ для данной горной мѣстности, въ которой произведено уничтоженіе лѣсныхъ и кустарниковыхъ зарослей, огромно.

Значеніе  
горныхъ лѣ-  
совъ за пре-  
дѣлами горъ.

Но какимъ можетъ быть это значеніе для *другихъ странъ*, куда проносятся, проходящія надъ данною мѣстностью воздушныя теченія?\*) Этотъ вопросъ очень сложенъ, но не менѣе важенъ для сужденія объ общей экономіи влаги (и тепла) на земной поверхности. Чтобы приблизиться къ правильному рѣшенію даннаго вопроса, нужно прослѣдить физическія явленія, происходящія при прохожденіи влагоносныхъ воздушныхъ теченій черезъ горныя цѣпи. Обыкновенно высокія *горныя цѣпи* оказываютъ свое *вліяніе на направленіе вѣтровъ*, въ чемъ повинны не только механическое препятствіе, представляемое горнымъ массивомъ для свободного перелета воздушнаго теченія, но также и разныя другія обстоятельства, (такова, на примѣръ, различная нагрѣваемость разныхъ склоновъ). Вслѣдствіе этого, какъ и видно на картахъ климатическаго атласа, на Кавказѣ направленіе равнодѣйствующихъ вѣтровъ за всѣ мѣсяцы и за годъ въ разныхъ мѣстностяхъ весьма различно. Это относится, конечно, къ нижнимъ воздушнымъ теченіямъ, далеко не всегда совпадающихъ съ верхними, обнаруживающими гораздо больше постоянства и меньше усложненной за-

Гидроклима-  
тическое  
значеніе  
горныхъ  
цѣпей.

\*) Я не останавливаюсь здѣсь на заpredѣльной роли горныхъ лѣсовъ въ отношеніи вліянія ихъ на режимъ горныхъ рѣкъ, проходящихъ затѣмъ за предѣлами горной страны и служащихъ для орошенія.

конности. Тѣмъ не менѣе и это обстоятельство усложняетъ рѣшеніе поставленнаго вопроса. Но оставимъ его въ сторонѣ и посмотримъ, какія измѣненія претерпѣваетъ влагоносное воздушное *теченіе, переносящееся черезъ горныя цѣпи*, въ простѣйшемъ случаѣ. Извѣстно, что при восхожденіи воздухъ становится холоднѣе; паденіе температуры ненасыщеннаго влагою сухого воздуха равно  $1^{\circ}$  С на каждые 100 метровъ поднятія. Охлаждаясь такимъ образомъ при восхожденіи на гору, воздухъ понижаетъ свою водоемкость, которая наконецъ становится равною данному содержанию водяныхъ паровъ. Съ этого момента начинается выдѣленіе излишней влаги въ жидкое состояніе — образованіе тумана, облаковъ, осадковъ. Дальнѣйшее охлажденіе въ нѣкоторой долѣ пополняется происходящимъ выдѣленіемъ тепла при переходѣ паровъ воды въ жидкое состояніе, поэтому оно становится меньшимъ. Оно измѣнчиво, зависитъ отъ измѣненій температуры и давленія воздуха, но въ общемъ близко къ величинѣ  $1/2^{\circ}$  С на 100 метр. поднятія, т. е. въ два раза меньше, чѣмъ при сухомъ воздухѣ. Переваливши черезъ горный кряжъ и выдѣливши изъ себя столько влаги, сколько соответствуетъ температурѣ перевала, воздухъ опускается по завѣтренному склону и нагрѣвается. При этомъ въ немъ растворяются туманъ и облака, поглощая часть тепла, послѣ чего дальнѣйшее нагрѣваніе происходитъ по  $1^{\circ}$  С на каждые 100 метровъ опусканія.

Чѣмъ больше влаги выдѣляется и выпадетъ на склонѣ восхожденія воздушнаго теченія, тѣмъ больше должна быть разница температуръ воздуха на тѣхъ же низшихъ высотахъ до восхожденія и послѣ нисхожденія на завѣтренномъ склонѣ. Такъ какъ осадки обыкновенно выпадаютъ, то на завѣтренномъ склонѣ воздухъ будетъ теплѣе, тѣмъ теплѣе, чѣмъ болѣе влажнымъ онъ началъ свое восхожденіе и чѣмъ больше поэтому влаги онъ долженъ былъ потерять. Если, на примѣръ, при начальномъ давленіи передъ восхожденіемъ въ 760 мм., температура воздуха равна  $10^{\circ}$  С и высота перевала надъ этою точкою—3000 метровъ, то, оставивши на навѣтренной сторонѣ всю выдѣляющуюся влагу, воздухъ на той же (равной начальной) высотѣ на завѣтренномъ склонѣ долженъ имѣть температуру не  $10^{\circ}$ , а  $25^{\circ}$  С при относительной влажности  $21\%$ .\*). Такой сухой и нагрѣтый вѣтеръ, дующій съ горъ, называется *фѣномъ*. При новомъ восхожденіи происходитъ то же самое, но новое

Фѣны.

\*) Примѣръ изъ «Основы метеорологіи» проф. Клоссовскій. Изд. 1910 года, стр. 48.

выдѣленіе жидкой влаги въ простѣйшемъ случаѣ должно начаться лишь съ высоты предыдущаго перевала.

Положеніе  
Маира.

Связывая произрастаніе лѣсовъ на горахъ съ образованіемъ на нихъ облаковъ, проф. Маиръ и говоритъ, что, при рядѣ слѣдующихъ, возвышающихся одна надъ другою и перпендикулярныхъ водоносному воздушному теченію горныхъ цѣпей, лѣсъ появляется на каждой слѣдующей горной цѣпи только съ *высоты перевала* предыдущей, а между ними (если, конечно, отсутствуютъ иные источники влаги) остаются безлѣсныя сухія долины\*). Нѣчто подобное мы имѣемъ на Кавказѣ и въ Туркестанѣ.

Вліяніе гор-  
ныхъ лѣсовъ.

Какое же значеніе можетъ имѣть въ данномъ случаѣ *облѣсенность горныхъ склоновъ*, орошаемыхъ осадками отъ восходящихъ воздушныхъ теченій, для дальнѣйшихъ пространствъ суши, надъ которыми проносятся далѣе эти воздушныя теченія? *Обратнымъ испареніемъ* должны имѣть нѣкоторое значеніе въ данныхъ условіяхъ, потому что не всегда проносится воздухъ одинаково влажный: иногда восходитъ въ горы и болѣе сухой воздухъ, не выдѣляющій осадковъ и могущій вмѣстѣ въ себѣ еще нѣкоторое количество паровъ или облаковъ, которые могутъ перейти за перевалъ горнаго хребта по ту его сторону. Такія болѣе сухія воздушныя теченія лѣсная растительность можетъ *обогащать* задерживаемою ею отъ стока *влагою*. Но теоретически можно представить себѣ и *другого рода явленіе*. Если склонъ восхожденія влагоноснаго теченія болѣе обнаженъ и вслѣдствіе этого сильнѣе нагрѣвается и отъ него поднимаются болѣе теплыя восходящія токи, то склон-

Нагрѣва-  
емый безлѣс-  
ный склонъ.

ность къ выдѣленію осадковъ уменьшается. *Нагрѣваясь*, или менѣе быстро при восхожденіи остывая, воздушныя теченія могутъ переносить за горный кряжъ по ту его сторону *большее количество влаги*. Если же лѣсъ понижаетъ температуру и привлекаетъ осадки, то потери влаги болѣе влагоносныхъ теченій по сію сторону горной цѣпи должны увеличиться, сравнительно съ тѣмъ случаемъ, если-бы лѣса не было. Это должно имѣть болѣе значенія, если склонъ восхожденія *южный*, способный болѣе сильно нагрѣваться. Такимъ образомъ мы видимъ, что значеніе облѣсенности наветренныхъ склоновъ для влажности страны, расположенной за горною цѣпью въ направленіи преобладающаго движенія воздушныхъ теченій, очень сложно и не можетъ быть точно установлено. Весьма вѣроятно, что, не смотря на то, что

Сложность  
вопроса.

\*) Н. Маур. «Die Waldungen von Nordamerika» 1890. Стр. 3—4

задерживающая влагу роль лѣсовъ на горныхъ склонахъ особенно значительна, вліяніе облѣсенности наветреннаго склона можетъ имѣть, сравнительно съ подъемомъ горнаго кряжа, совершенно ничтожное значеніе въ разсматриваемомъ направленіи. Въ такомъ случаѣ облѣсенность горныхъ склоновъ имѣетъ преимущественно *только мѣстное значеніе*.

Ерго.

Итакъ, *хотя запредѣльная* (за предѣлами мѣстности произрастанія) *идроклиматическая роль горныхъ лѣсовъ намъ не известна и не поддается теоретическому выясненію*, роль лѣсовъ на широкихъ равнинахъ континентовъ, особенно по *пути вхожденія влагоносныхъ вѣтровъ*, не подлежитъ сомнѣнію. Увеличивая количество испаряющейся съ поверхности земли (ея покрова) влаги за счетъ уменьшенія стока, эти лѣса должны содѣйствовать болѣе далекому занесенію влаги *внутрь материковъ въ наибольшемъ количествѣ*. Истребленіе же этихъ лѣсовъ, особенно если оно влечетъ обнаженіе почвы (образованіе голыхъ песковъ, каменистыхъ обнаженій) или заросленіе ея *тощею слабо абсорбирующею растительностью*, должно *отзываться на климатъ хотя преимущественно не той мѣстности, въ которой оно происходитъ, но въ тѣхъ болѣе сухихъ областяхъ, куда проносятся далѣе мѣстныя воздушныя теченія*.

### III. Общія обсужденія и выводы.

Вотъ въ общемъ тѣ выводы и соображенія, которыя я на-  
мѣтилъ для настоящаго сообщенія. Они, конечно, не затрагиваютъ  
всѣхъ сторонъ благотворныхъ или вредныхъ вліяній лѣсныхъ на-  
сажденій, ради которыхъ (вліяній) было бы полезно лѣса охранять,  
насаждать или въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напротивъ, уничтожать.  
Я не разсматривалъ здѣсь всѣхъ тѣхъ вліяній, которыя обладаютъ  
только *мѣстнымъ* значеніемъ въ отношеніи пространствъ, заня-  
тыхъ самимъ лѣсомъ, и иныхъ угодій, непосредственно къ лѣсамъ  
примыкающихъ или ими окруженныхъ. По моему глубокому убѣжденію,  
охрана такихъ лѣсовъ, имѣющихъ чисто мѣстный характеръ, не  
дѣло государственной власти, а дѣло *мѣстнаго управленія* (земствъ  
и т. п.). Поэтому и лѣсоохранительные законы должны быть, какъ  
я думаю, двоякаго рода: *государственные*, вырабатываемые цен-  
тральными государственными учрежденіями, и *мѣстные*, вырабаты-  
ваемые мѣстными учрежденіями. Мой настоящій докладъ имѣетъ

Предметъ  
обсужденія.





номъ Родины, такъ что умственный взоръ будетъ хватать за ея предѣлы до туманнаго Альбіона, изъ-за котораго отъ благотѣльнаго Гольфстрема несутся къ намъ пары живительной влаги; если прослѣдимъ мы путь, которымъ эти источники жизни къ намъ доходятъ чрезъ широкія входныя ворота Шведско-Германской низменности; какъ они падаютъ, точно въ изнеможеніи, и поднимаются; какъ часть ихъ дезертируетъ съ того или другого разстоянія, точно испугавшись предстоящей битвы съ среднеазиатскимъ титаномъ; какъ рѣдѣютъ рати нашего покровителя, нашего служителя, влагонаго западнаго вѣтра; какую при этомъ роль играетъ растительный покровъ, въ особенности густой, темный, угрюмый еловый лѣсъ; какъ онъ ободраетъ падающихъ, подымаетъ ихъ духъ и изъ микроскопическихъ устьицъ своего темнозеленаго покрова выпускаетъ въ строй ослабѣвшія и готовившіяся-было дезертировать силы:—то мы получимъ совсѣмъ иное впечатлѣніе, чѣмъ отъ самаго тщательнаго всматриванія въ чисто мѣстныя приземистыя явленія и отъ самой кропотливой обработки результатовъ такихъ наблюденій безъ связи съ общими земными или даже мировыми явленіями. И мы скажемъ: да, ничтожны мѣстныя явленія! И какъ смѣшны нѣкоторыя предпріятія, рассчитанныя на геркулесовы силы при наличности этихъ ничтожныхъ мотыльковъ, тогда какъ источникъ бѣдствій, настоящій, дѣйствительный, или во всякомъ случаѣ, сильно заподозрѣнный, есть; онъ растетъ и силится, но совершенно въ другомъ мѣстѣ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ его *мѣстное* значеніе также совершенно ничтожно.

Наши степи прежде и теперь. Наши *степи* являются житницею нашею, самою цѣнною хлѣбородною полосою; но онѣ періодически страдаютъ отъ губительныхъ восточныхъ суховѣевъ при недостаткѣ почвенной влажности. Люди говорятъ, что прежде степи наши были влажнѣе; урожаи хлѣбовъ постояннѣе; источниковъ, родниковъ, было больше, рѣки полноводнѣе. Тогда высокорослый сѣдой ковыль, «скрывая всадника», колыхался разбѣгающимися серебристыми волнами; тогда на сѣверѣ и западѣ степной край обрамлялся болѣе крупными, болѣе сомкнутыми лѣсными массивами, а южныя горы были покрыты темными кудрями дубравъ. Теперь горы облысѣли, лѣсные массивы изорваны, истрепаны; отъ нихъ остались лишь жалкіе лоскутки рѣдколѣся различныхъ «временныхъ типовъ», а питавшая эти лѣса земля представляетъ тощія нивы захудалыхъ землевладѣльцевъ. Подволистая быстро зайловывающаяся почва этихъ нивъ туго проницаема для поверхностныхъ водъ,

быстро скатывающихся и сливающихся въ бурные широкіе разливы. И вотъ въ серединѣ прошлаго столѣтія затѣяли бороться противъ бѣдствій на самомъ мѣстѣ ихъ наибольшаго проявленія; затѣяли *облѣсить степи наши* съ цѣлью улучшенія ихъ климата, *съ цѣлью ихъ обводненія*. Этой задачи былъ не чуждъ даже и проектъ начальника «особой экспедиціи Лѣснаго Департамента по испытанію и учету различныхъ способовъ и приемовъ лѣснаго и воднаго хозяйства въ степяхъ Россіи», проф. В. В. Докучаева, гдѣ, наряду съ прочими гидротехническими сооруженіями, служащими главной цѣли обводненія степей для повышенія ихъ сельскохозяйственной производительности (*образование «магазиновъ влаги»*) числилось и степное лѣсоразведеніе. Что же оказалось?—что насаженный на степной недостаточно увлажняемой почвѣ лѣсъ, не способствуя особому скопленію влаги, усиленно иссушаетъ почву-грунтъ, высасываетъ грунтовые воды (если соленосность не дѣлаетъ ихъ для него вредными) и, наконецъ самъ засыхаетъ отъ недостатка влаги, не достигши значительныхъ размѣровъ. И теперь въ образѣ *степныхъ лѣсныхъ массивовъ*, оставшихся намъ отъ нашихъ предшественниковъ, мы имѣемъ *нѣкую обузу*; расквитаться съ легкой руки съ ними мы не считаемъ себя вправѣ, мы принимаемъ все зависящее отъ насъ мѣры, чтобы сократить убыточность созданныхъ лѣсныхъ массивовъ, чтобы поддержать ихъ насажденія отъ вымиранія, чтобы хоть какъ нибудь не дать погибнуть культурнымъ предпріятіямъ, и сводить концы съ концами, забывши о произведенныхъ затратахъ. Но, теперь мы видимъ что сколько-нибудь существеннаго распространительнаго мѣстнаго гидроклиматическаго значенія это предпріятіе имѣть не можетъ.

Не тамъ нужно особенно бдительно охранять и разводить для разсматриваемой гидроклиматической цѣли *лѣсные массивы*, куда воздушной влаги доносится уже мало, а тамъ, гдѣ ея *проносится еще много*, гдѣ есть въ почвѣ-грунтѣ избытки влаги, которые сохранять не только бесполезно, но зачастую даже прямо вредно и со стороны мѣстныхъ интересовъ. Именно, за предѣлами степей, въ влажной зонѣ тайги и особенно въ сѣверо-западномъ краѣ вмѣстѣ съ соседнею съ ними Шведско-Германскою низменностью, наличность мощной растительности, усиленно испаряющей почвенно-грунтовую влагу, пополняемую обильными осадками, становится для насъ съ государственной точки зрѣнія въ высшей степени важною. Въ предѣлахъ же самихъ степей нѣкоторую роль увлажнителей воздуха могутъ играть лишь *плавневые* (тугайные) лѣса, растущіе на поч-

Предпріятіе степного лѣсоразведенія.

Гдѣ наиболѣе важно гидроклиматическое лѣсоохраненіе.



вахъ, изобилующихъ проточною прѣсною водою. Охранять и разводить плавневые лѣса на югѣ (и вообще вездѣ) съ гидроклиматической точки зрѣнія должно быть признано вполне полезнымъ. Эти лѣса могутъ отчасти перехватывать (абсорбировать) стекающую по рѣкамъ воду и испарять ее въ воздухъ.

Конечно, наши законы не могутъ распространяться за предѣлы нашего государства; конечно, и въ предѣлахъ самаго нашего государства законы, преслѣдующіе охрану жизненныхъ условий части страны, не должны являться препятствіемъ для культурнаго развитія и жизнеспособности другой ея части; конечно, лѣсъ вырабатываетъ хотя и наибольшую органическую массу, но второстепенной надобности, главнѣйшими же кормителями населенія являются луга и поля,—все это идетъ до нѣкоторой степени въ разрѣзъ съ требованіемъ охраны влажности климата нашего цѣннаго, но засушливаго юга. Жизнь, какъ вездѣ и всегда, требуетъ ряда компромиссовъ. Но на какіе компромиссы мы могли бы пойти и какія положенія въ концѣ концовъ мы должны вывести? Это дѣло мудрости нашихъ государственныхъ строителей.

Такимъ образомъ можно высказать слѣдующія положенія:

Общее  
«ergo».

1. Лѣсъ, несомнѣнно, имѣетъ свое гидроклиматическое значеніе и вліяніе на циркуляцію влаги между континентами и морями-океанами.

2. Но это значеніе, оставаясь ничтожнымъ, какъ мѣстное, въ предѣлахъ сравнительно небольшихъ пространствъ (особенно пространствъ окруженныхъ морями, какъ Скандинавія, или находящихся при вступленіи влагоносныхъ теченій на континентъ, какъ Германія), приобретаетъ съ отдаленіемъ внутрь континента все большее и большее значеніе, но мѣръ того, какъ убываетъ процентъ паровъ, доносимыхъ непосредственно отъ океана и прибываетъ доля континентальныхъ испареній.

3. Съ отдаленіемъ отъ океана внутрь континента, преимущественно въ сторону господствующихъ воздушныхъ теченій (низовыхъ); приобретаетъ значеніе обласненность не той самой мѣстности или страны, о которой имѣется сужденіе (мѣстное значеніе лѣсовъ здѣсь, вслѣдствіе малаго количества осадковъ, помимо рѣчныхъ поймъ, еще меньше, еще ничтожнѣе, чѣмъ въ странѣ болѣе влажной), а обласненность всѣхъ странъ или провинцій, надъ которыми проносятся воздушныя теченія, приносящая въ данную мѣстность влагу.

4. Въ этомъ отношеніи наибольшее значеніе приобретаетъ обласненность тѣхъ странъ или провинцій, которыя находятся по пути прохожденія господствующихъ влагоносныхъ для данной мѣстности воздушныхъ теченій чрезъ входныя ворота, не будучи отдѣленными горными цѣпами; ибо, переносясь черезъ горы, воздушныя теченія принуждены терять на нихъ значительныя доли отъ своихъ запасовъ влаги и приобретать затѣмъ болѣе или менѣе ясно выраженный характеръ фѣновъ.

5. Для Россіи, югъ которой страдаетъ отъ недостатка влаги, такими входными воротами является Шведско-Германская низменность съ Ютландіей, Зундами и Балтійскимъ моремъ; за нею слѣдуетъ Сѣверо-Западный край отъ Финскаго залива до южной Подоліи и, наконецъ,—широкая зона сѣверной тайги, проходящая чрезъ Европейскую Россію и Сибирь. Лѣсистость этихъ странъ имѣетъ свое увлажняющее вліяніе на сухой югъ Россіи: ихъ обезлѣсеніе должно вызывать въ нѣкоторой степени убыль влажности на югѣ. Съ другой же стороны и влажность полосы тайги тоже должна въ нѣкоторой степени зависѣть отъ лѣсистости или отъ покрытости тучною мощною многоиспаряющею растительностью странъ, расположенныхъ въ предѣлахъ низменностей «входныхъ воротъ» и нашего сѣверозападнаго края.

6. Лѣсъ является, несомнѣнно, самымъ энергичнымъ удерживателемъ, высасывателемъ и испарителемъ выпадающихъ осадковъ, но и всякая другая живая наземная растительность испаряетъ влагу, притомъ энергичнѣе, чѣмъ испаряетъ ее голая поверхность почвы или открытаго воднаго уровня. Чѣмъ гуще, чѣмъ тучнѣе растительность, чѣмъ энергичнѣе и продолжительнѣе ея ростъ, тѣмъ испаренія ея обильнѣе. Поэтому, уничтожать лѣса допустимо лишь при томъ условіи, чтобы освобожденная изъ подъ нихъ почва была пользуема высокопродуктивнымъ путемъ, чтобы она отнюдь не превращалась въ пустыри, тощія нивы, малоплодные суходолы и болота.

7. Наиболее допустима расчистка лѣса на хорошо дренированныхъ, высоковолаемкихъ, не склонныхъ къ заболачиванію равнинныхъ почвахъ съ оставленіемъ лентообразныхъ перелѣсковъ, препятствующихъ переносу снѣжнаго покрова, и съ обязательствомъ вести культуру высокой матерьяльной производительности по возможности не скороспѣлыхъ сортовъ.

8. Крутые склоны, каменистыя мѣста, поскольку они лѣсопригодны, должны быть признаны, какъ и признаются обычно-

венно, *абсолютно лѣсными*; ихъ обезлѣсеніе должно считаться наиболѣе нежелательнымъ, потому что влечетъ за собою сильное увеличеніе поверхностнаго стока со сносомъ почвы, обнаженіемъ голаго камня или размывомъ овраговъ, результатомъ чего оказывается уменьшеніе мѣстныхъ испареній (въ данномъ случаѣ я не имѣю въ виду высокихъ горныхъ цѣпей, широкое, *немѣстное*, такъ сказать, *запредѣльное* гидроклиматическое значеніе лѣсности которыхъ въ общемъ итогѣ не ясно).

9. Также должно быть признано (какъ и признается) *недопустимымъ обезлѣсеніе песчаныхъ пространствъ*, потому что здѣсь хотя поверхностный стокъ обыкновенно и ничтоженъ или даже вовсе отсутствуетъ, но за то сильно возрастаетъ *стокъ грунтовой*, образующій явные (открытые) или скрытые (занесенные пескомъ) рѣчные источники, черезъ которые вода уходитъ въ море.

10. Чѣмъ на болѣе влажныхъ почвахъ находится лѣсъ, тѣмъ больше влаги онъ испаряетъ, если ея избытокъ, застой или содержащіяся въ ней растворы не препятствуютъ его успѣшному развитію. Поэтому съ гидроклиматической точки зрѣнія *наиболѣе полезно лѣсоохраненіе имѣнно на такихъ влажныхъ почвахъ и пескахъ съ легкодоступною для абсорбціи обильною грунтовой водою*.

11. *Дренажъ почвъ избыточно увлажненныхъ и болотъ*, поскольку онъ вызоветъ увеличеніе ихъ количественной продуктивности, особенно лѣсной, и связанное съ этимъ *повышеніе испареній за счетъ сокращенія стоковъ*, долженъ быть признанъ съ гидроклиматической точки зрѣнія *весьма полезнымъ* и долженъ быть *поощряемъ*.

12. Согласно съ пунктами 3, 4 и 5-мъ, слѣдуетъ признать, что съ гидроклиматической точки зрѣнія наиболѣе бдительно слѣдуетъ заботиться о лѣсосбереженіи не въ мѣстностяхъ, страдающихъ отъ недостатка влаги, а въ предѣлахъ тѣхъ болѣе богатыхъ влагою и осадками мѣстностей, которыя расположены въ передовыхъ этапахъ по пути прохожденія воздушныхъ теченій, приносящихъ влагу въ болѣе засушливыя мѣстности. Поэтому *охраняемый процентъ лѣсности въ Европейской Россіи долженъ возрастать съ востока къ западу и частью съ юга на сѣверъ*.

Георгій Висоцкій.

