

ПРОФ. І. ШОВГЕНІВ

РЕКТОР УКРАЇНСЬКОЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ АКАДЕМІЇ В ЧСР.

---

ВОДЯНЕ  
ГОСПОДАРСТВО  
НА УКРАЇНІ



---

ВИДАВНИЦТВО „НОВА УКРАЇНА“

ПРАГА 1923



Відбитка з часопису „Нова Україна“, ч. 13—15, 1922

Друковано в друкарні РЕДЕРА, тов. з обм. порукою, ЛЯЙПЦІГ



# ВОДЯНЕ ГОСПОДАРСТВО НА УКРАЇНІ

\*

Галузі народного господарства, зв'язані з водою, можна розділити на два головних типи. В одному використовуються різні властивості води без зменшення маси її, у другому — більша чи менша частина загальної кількості води зужитковується.

До першого типу належать: 1) судноплавство, де використовується лише надрізок й течія води, 2) вододійні заклади, що використовують силу спаду води, 3) риболовля, при якій вода необхідна, як оточення, в котрому живуть риби, 4) меліорація плавень, берегових земель, ярів, де воду втискається лише в певні рямці та міняється характер спаду її.

До другого роду можна віднести: 1) задоволення питтєвих потреб, 2) задоволення промислових, протипожежних і інших господарських потреб, 3) уживання води як ліків, 4) постачання рослинам води в оптимальній для них кількості шляхом зрошення або осушення.

Згадані галузі господарства потребують для свого нормального життя й розвитку — певного стану води, що відповідав би вимогам запотребовання; наприклад, для того, щоб судноплавство не терпіло яких перешкод, треба, щоб поверхня води в річках, озерах, чи водозборах не падала нижче певної якоїсь норми; для вододійних закладів необхідно, щоб секундний відплив (розход) води мінявся відповідно до змін запотребовання; для зрошення земель знов таки треба, щоб доплив і якість води відповідали потребам, необхідним для доброго розвитку рослин.

Потребу води для кожної галузі господарства можна з'ясувати графічною метою, коли умовитися по осі абсцис одкла-дати, скажемо, дні протягом року, а по осі ординат — об'єми води, що день-у-день протікає у річці, а також об'єми необхідної для господарства води й потребу її.

З порівняння цих кривих можна побачити, коли води більше, ніж нам потрібно, а коли її нам не вистачає. Тоді, коли щоденна потреба води не покривається зі щоденним допливом її, виринає потреба — або змінити характер витрат води, якщо це можливо, або змінити режим спаду води в річці, так щоб усі потреби можна було в час задовольнити, себто, виринає потреба — правильного водяного господарства.

Водяне господарство полягає в тому, щоб воду певної якості можна було дати в потрібне місце, в потрібний час і в потрібній кількості, іншими словами, під водяним господарством можна розуміти всі чинності, звернені, з одного боку, на те, щоб використовувати різні властивості води, а, з другого, щоб захиститись од тих шкід, що вода може принести.



Для раціональної постанови водяного господарства неминує слід поперед усього як-най докладніше розслідувати й раз-у-раз вивчати надземні й підземні води країни, а потім проводити ряд широко продуманих і тісно між собою зв'язаних гідротехнічних і меліоративних робіт, що дали б можливість перемінити режим вод у напрямку, що-найбільш сприятливому для різних ділянок господарства.

Та вода, що грає головну роль в водяному господарстві, береться переважно з атмосферичних опадів, і лише деяка частина її появляється у глибинах землі внаслідок охолодження водяної пари. Цих атмосферичних опадів випадає на Україні пересічно за даними проф. Воблого — 466 мм., а за даними профес. Опокова для горішнього й середнього Дніпра — 549 мм. За пересічну цифру можна прийняти — 500 мм. на рік (або 0,235 саж.).

Площинь України можна рахувати на 430 000 верстов<sup>2</sup> (за Воблим 431 000). На цю площинь за рік випадає всього 25 262 500 000 сажн.<sup>3</sup> води (це рівняється кубові води з боковою довжінню 6 верстов). З них, на основі виводів проф. Опокова, 25,3%, або кругло 25%, збігає річищем річок, а 75% частинно випаровує знову, частинно ж усякає в землю. Таким чином на поверхні України річками збігає за рік пересічно 6 315 625 000 сажнів<sup>3</sup>, або 200 саж.<sup>3</sup> на секунду.

Сама про себе ця кількість атмосферичних опадів ні дуже велика, ні не мала, але коли взяти на увагу, що розподіл їх по території\*), а й по окремих частинах року далеко не відповідає потребам хліборобства й судноплавства, коли згадати, як часто поля терплять від засухи на півдні України, а від заболочення на півночі, і як мілко буває на річках серед літа, а надзвичайно повно води на весну, — то неминуча потреба заведення водяного господарства на розумних підвалинах стане для нас ясніша.

А тепер подамо короткий огляд, як справа водяного господарства стояла і стоїть у нас на Україні.

#### СУДНОПЛАВСТВО.

Від самого початку життя України, моря Чорне й Азівське, а й усі більш-менш значні річки її: Дніпро, Дністер, Південний Буг, Північний Донець, Інгул, Інгулець та інші, відігравали велику роль як єдині, у старі часи, шляхи комунікації. Досить пригадати, що все розселення слав'янської народности на землях сучасної України йшло, головним чином, здовж Дніпра та його припливів, і що „великий торговельний шлях із Варяг у Греки“ теж ішов Дніпром, а далі Чорним морем. В давню старовину наші внутрішні води були, як можна здогадуватися, більш широкі й більше глибокі. Причиною цьому було те, що навкруги тоді стояли величезні ліси, що впливали на більш рівномірне, повільніше танення снігу й на більш рівномірний сплив води із водозбірної площині до річок і в самих річках.

\*) Пересічні опади: на Полісся — 600 мм., в Києві — 534 мм., Умані — 546 мм., Полтаві — 532 мм., Херсоні — 465 мм., Катеринославі — 475 мм., Ялисаветі — 444 мм., Одесі — 408 мм., в полісі понтійського степу — 400 мм., Миколаїві — 360 мм., Севастополі — 386 мм., Луганську — 379 мм. (Rudnyŭskyj „Ukraine...“, стор. 341).



Одначе перецінювати це явище немає особливих підстав, й ніяк не слід собі уявляти, що раніш судноплавство відбувалося на більших судах, ніж у пізніші часи. Наші прадіди були дійсно великі судноходці, але вони брали не розміром суден, а кількістю їх та своєю дивовижною відважністю. Цікаво навести тут декілька слів із літопису Нестора, де оповідається про похід Олега на Царгород, а потім про похід допомогового галицького війська на Татар. „Поїде“, читаємо в літописі, „Олег на коніх і в корабліх, і бі числом кораблей 2000, і заповіді Олег дань даяти на 2000 кораблей по 12 гривні на чоловіка, а в кораблі по 40 муж“. — „В літо 6731. виходці Галицької приїхаша в лоддїх по Дністру і пойдоша в море, бі бо лодїй 1000, і пойдоша в ріку Дніпр, і возведоша пороги“.

Із цих уривків бачимо, що так звані кораблі були, порівнюючи, малі судна, що підіймали по 40 чоловік, але бачимо також, що таких суден будували тисячами, і що на них зважувалися пускатися в такі подорожі, як, наприклад, із Дністра — далі Чорним морем до гирла Дніпра, знов Дніпром угору й навіть через пороги, або з Дніпра на Чорне море й аж до Царгороду.

Наші прадіди користувалися водяними шляхами в їх натуральному стані, бо не мали ще змоги провадити гідротехнічних робіт для зміни режиму вод; вони приспособляли лише свої судна до природних умов плавби, й робили невеликі судна ще й того, щоб їх можна було перетягати, переволікати суходелом із однієї річки на другу, коли це було потрібне.

Постійні тяжкі умови історичного життя України відбилися, між иншим, і на тому, що річки її, які були за давньої старовини, так майже й до наших часів зоставалися в їх первісному стані. Тоді як значні поліпшення річок у Західній Європі почалися ще від 1515. року, а в Польщі від 1765. року (канал Оріньського між Німаном та Дніпром), на Україні нічого не робилося. На відомих Дніпрових порогах аж у 1843. році розпочали будувати канали, будували їх до 1856. року, але зробили так невдало, що й до цього часу користуються не цими каналами, а старими „козацькими“ ходами. Вцей же приблизно період почалися були й інші роботи для поліпшення природних умов судноплавства, але тут розпочалася будова залізниць, притягла до себе загальну увагу та капітали, й водяне будівництво на довший час занедбано. Аж із кінцем 90. років ХІХ. в. і в початках 900. знов почав ізростати інтерес до водяних шляхів на Україні, і особливо до Дніпра і Дністра; розпочалися роботи коло регуляції перемелів, закріплення берегів, нарешті, розчищення земляних і кам'яних перемелів і гряд. Але все ж таки сум на водяні шляхи витрачувано мало, а роботи ведено лише в міру крайньої потреби, без широко обміркованого загального плану.

Тільки починаючи від 1910. року, й особливо за часи війни, коли яскраво виявилось ціле велике значіння водяних шляхів, і стало ясно, що була помилкова попередня політика, коли всю увагу зосереджено на залізницях, — поставлено на чергу більш широкі роботи на річках України, й почато видавати значні суми на зміцнення берегів, регулювання річища річок, будівлю пристаней із їх улаштуванням, поглиблення суднових ходів



землечерпалками, камінньороздрібницями, корчівницями й т. п. Одночасно поведено жваву роботу у справі розроблення загальної програми поліпшення судноплавства й підготовки окремих проєктів. Найбільші роботи зроблено щодо регулювання річища на Дніпрі біля Київ, на кам'яних заборах між Градизьком і Катеринославом, на долішній частині Дніпра, від Олександрівська до моря, на Прип'яті, Десні, Сожу і в долішній частині Південного Буга; та щодо влаштування пристаней у Києві, Ржищеві, Переяславі, Черкасах, Кременчузі, Нижньо-Дніпровську, Олександрівську, Нікополі, Кахівці, Херсоні, Вознесенську, Пічках, Лоїві, Острі, Чернигові, Гомелі, Чорнобилі, Наровлі й Мозирі. Крім того, для згаданих днопоглибничих робіт і для догляду за судноплавством придбано 20 землечерпалок, 42 скарбових пароплавів, 92 моторових суден і 400 парових суден. Усі ці роботи і придбання коштували до 70000000 золотих рублів (у томі числі вартість скарбової фльоти до десяти мільйонів золотих рублів).

Наслідком усіх згаданих робіт з'явилося: на Дніпрі закріплення річища Дніпра під Києвом, зміцнення берегів, що найбільш їх підмивала вода, й забезпечення в межінь таких плавних глибіней: від Києва вверх Дніпром до Лоїва, на протязі 230 верстов у  $4\frac{1}{2}$  чверти аршина, від Києва до Гомеля, на протязі 320 верстов, теж у  $2\frac{1}{2}$  чет. аршина, Десною на протязі 300 верстов у 4 четв., Прип'яттю на протязі 600 верстов у 4 четв., Дніпром від Києва до Катеринослава, на протязі 476 верст — у 6 четв., від Олександрівська до Кахівки в 6 фут., від Кахівки до моря на протязі до 100 верстов до 14 футів.

Друга щодо значіння в судноплавному розумінні річка це Південний Буг. Він має довжінь 716 верстов, а сплавна тільки долішня його частина від міста Вознесенська до міста Миколаїва на протязі 60 верстов, та від Миколаїва до гирла лиману на протязі 40 верстов, а всього на протязі 100 верстов. Глибін суднового ходу від моря до Миколаїва доведена й піддержується замлечерпалками до 20 футів, а від Миколаїва до Вознесенська до 7 футів.

Третя — це річка Дністер; він протікає в межах України на протязі 828 верстов. Природний стан Дністра, що має круті луки, перемели і значну швидкість течії, не сприяє судноплавству, а гідротехнічні роботи для поліпшення цих умов велися в такому малому розмірі, що якихось особливих наслідків на могли дати.

На останніх річках України гідротехнічні роботи були ще менші.

Не зважаючи на малу допомогу з боку російського уряду, приватне судноплавство й суднобудівництво на Дніпрі з його припливами, а також на Бугові й на Дністрі поволі, але безупинно розвивалося аж до 1918. року. За останніми даними всього було вже 430 пароплавів і 3000 непарових суден, не враховуючи сюди скарбових. При пересічній силі пароплава в 50 PS., а щодо під'ємної сили одного судна у 500 тон, уся нутрішня фльота України мала до 210000 PS. й могла підняти до мільона п'ятьсот тисяч тон вантажу.

При пересічній вартости пароплава — 40000 зол. рублів і непарового судна 5000 зол. рублів, — вартість приватної фльоти досягала 30000000 зол. руб.



Цією фльоотою, а й дарабами (плотами), й на дарабах перевезено щорічно, за офіційними, можна гадати, дуже применшеними даними, до 400 000 000 пудів вантажу (скоріше до 600 000 000 пуд.), в тому числі від 50 % до 60 % на судах. Загальна робота пробігу цих вантажів досягала вже, можна допустити, до 400 мільярдів пудо-верстов, що давало до 50 % від роботи пробігу вантажів на всіх залізницях України, де в 1913. році на сітці 16 000 кільом. перевезено 3 382 000 000 пуд. і зроблено 882 мільярди пудо-верстов.

От у такому стані було судноплавство на річках України до 1918. року. Коли Україною опанували большевики, коли настала загальна господарська руїна, не минула ця руїна й судноплавства. Гідротехнічні споруди без ремонту розвалюються, деревляна фльота або зігнила, або її розібрано на дрова, пароплави й землечерпалки частинно попсовані, частинно їх повивозили то Німці, то Поляки. Одним словом, ця справа водяного транспорту доведена тепер до такого стану, що, при майбутній відбудові Уркаїни, тут доведеться розпочинати майже все наново. Треба відновляти споруди, торговельну флоту, а й технічну теж. Навіть проєкційні роботи доведеться робити наново, бо й ці матеріяли скоріше що загинули; я сам із жахом пересвідчився, що величезної вартости — рисунки проєктів водяного шляху з'єднання Дніпра з Західною Двиною, що їх свого часу доставлено з Петербурга в Київ, по-варварськи понищено.

При відродженню економічного життя України неминуче треба буде звернути що-найпильнішу увагу на безупинний розвиток водяних шляхів, що, нарівні з залізницями й шосовими шляхами, творять одну з найважливіших підстав народнього добробуту.

Велике значіння водяних шляхів у Західній Європі тепер уже всім ясне. Останніми роками, особливо, за часи війни й після неї в Німеччині, Франції, Бельгії, а також в Австрії й Польщі, на водяні шляхи видавали й видають великі кошти, за які провадиться широке водяне будівництво, при чому залізниці не тільки не тратять від розвитку водяних, а до речі мовити, й шосових шляхів, а, навпаки, розвиваються рівнобіжно з розвитком останніх.

Я не буду тут зупинятися на тих великих працях, що їх перевели вже згадані народи. Зверну лише увагу на те, що робиться в Чехо-Словачії. Вже й до війни велися тут роботи на Влтаві для поліпшення стану її; перш за все біля самої Праги, де Влтава так чудово тепер уже зрегульована, а потім і в інших місцях Ч. С. Р., як, наприклад, біля Подебрад. Усього зрегульовано  $\frac{1}{3}$  Лаби на протязі 64 кільом., що коштувало 950 000 000 кор. ч. Але все ж таки політичне становище Чехії за австрійської влади не сприяло розвиткові народнього господарства; нині ж, на основі мирової умови, Чехія має вільний доступ до Балтійського моря, при чому в Гамбурзі і Штетіні вона матиме свою парову флоту з під'ємною силою 180 000 т. і з 250 000 PS. на пароплавах. Ця можливість виходу до моря дала Чехії нову спонуку до роботи, й тому знову розпочато роботи на Влтаві та на Лабі, щоб зробити вільним доступ суднам у 800 т. від моря аж до Праги, з'єднати свої шляхи з Райном і Дунаєм. Це потрібує на найблизчих 5 років 343 міл. корон ч. \*)

\*) „Rozvoj a úprava vodního hospodářství“ 1922, стр. 23.



Що ж треба зробити Україні для відновлення нашого річного транспорту?

Для того, щоб одновити на українських річках хоч би той тільки рух, що був до 1918. року, неминуче треба б було зробити такі роботи й витрати:

а) відремонтувати всі технічні споруди на річках, а саме: дамби, запруди, берегові зміцнення, набережні, естокади й т. и.; на ці роботи потрібно затратити, приймаючи, що пошкоджено всього 25% —  $60\,000\,000 \times 0.25 = 15\,000\,000$  карб. зол.;

б) відбудувати скарбові пароплави:  $50\,000 \times 60 = 3\,000\,000$  карб. зол.;

в) відбудувати скарбові непарові судна:  $8\,000 \times 250 = 2\,000\,000$  карб. зол.;

г) придбати 15 землечерпалок, рахуючи, що 5 землечерпалок залишиться:  $250\,000 \times 15 = 3\,750\,000$  карб. зол.;

ґ) збудувати 50 камінньопід'ємниць  $20\,000 \times 50 = 1\,000\,000$  карб. зол.;

д) збудувати потрібний для ремонту суден і знаряддя елінг біля Києва й відремонтувати майстерні в Києві, Катеринославі, Вознесенську, Гомелі, Мозирі, Чорнобилі й Могилеві-Подільському, рахуючи коштовність елінга на 1 000 000 карб., а кожної майстерні на 200 000 карб. —  $1\,000\,000 + 200\,000 \times 8 = 2\,600\,000$  карб. зол.;

е) збудувати в 5 років 300 парових і 2000 непарових суден вартости:  $100\,000 \times 300 + 10\,000 \times 2\,000 = 50\,000\,000$  карб. зол.;

Таким чином усього на відновлення українського судноплавства потрібно буде затратити:  $15\,000\,000 + 3\,000\,000 + 2\,000\,000 + 3\,750\,000 + 1\,000\,000 + 2\,600\,000 + 50\,000\,000 = 77\,350\,000$  карб. зол., або округло = 80 000 000 карб. золотом.\*)

При дальшому розвитку економічного життя на Україні виринуть обов'язково знов ті питання щодо водяних шляхів, що вже стояли на першій черзі саме перед війною. Головніші з цих питань ось які: а) шлюзування Дніпрових порогів; б) поглиблення долішньої частини Дніпра, від Херсону до Олександрівська, в) з'єднання Дніпра з Північним Донцем через р. Самару; г) регуляція цілого середнього й горішнього Дніпра та, нарешті, ґ) утворення безпереривного водяного шляху Херсон — Рига або Херсон — Данціґ.

Частина р. Дніпра, від Катеринослава до Кічкаса, на протязі 90 верстов занята порогами, що роблять неможливим безпереривне судноплавство Дніпром. Увесь вантаж ізгори доходить тільки до Катеринослава, а здолу до Олександрівська, і — для дальшої переправи треба їх у цих місцях перевантажувати, що на перевіз товарів лягає великим додатковим тягарем.

Поліпшення порожистої частини Дніпра проектувалося й навіть починалося вже від давніх років, од початку XVIII. стол., але всі попередні заходи не відповідали меті й не досягали її. Аж останній проект із 1914. року ґрунтовно розв'язує завдання при допомозі будівлі чотирьох високих гребель і шлюзів, в об-

\*) З цієї суми 80 000 000 карб. — 50 000 000 потрібно на відновлення приватної фльоти, а 30 000 000 треба витратити з державних коштів.



ходних каналах. Проектувалися шлюзи таких розмірів, щоб пропускати пароплав і дві баржі довжиною по 50 саж., ширинною по 7 саж. і з осадкою на 1 саж. Коштовність цієї роботи, без гідро-електричних споруд, розраховано на 32000000 золотих карб.

Підготовчі роботи для виконання цього проекту вже були почалися в 1918 році, але політичні події перешкодили їх розвитку, і пороги знову залишилися майже в первісному стані.

Долішня частина Дніпра, від Олександрівська до Чорного моря, має особливий характер і особливе значіння: на цю частину будуть, після шлюзування порогів, звертатися вантажі з горішнього й середнього Дніпра, але, крім того, при належному поліпшенню річища, сюди пішло б багато вантаги і з басейну долішнього Дніпра. Можна передбачити, що на долішній Дніпро перейде з Криворізьких копалень — залізна руда для вивозу за кордон у кількості 105000000 пуд.; чорний метал з того району в кількості до 15000000 пуд.; марганцева руда з Нікопільських копалень у кількості до 34000000 пудів; кам'яний вугілля із Донецького басейну в кількості до 70000000 пуд.; хліб із долішнього району в кількості до 79000000 пуд.; різної вантаги до 30000000 пуд. Таким чином, усього на долішній Дніпро передбачається вантажу: з горішньої частини Дніпра до 100000000 пуд., а з усього басейну до 330000000 пуд., разом до 430000000 пуд. Для того, щоб доставка такої кількості масового та дешевого вантажу була вигідна, треба, як це доказали детальні економічно-технічні роботи Київської Округи Водяних Шляхів, поглибити фарватер долішнього Дніпра від Олександрівська до Херсона до 2 саж., що технічно цілком можливе.

Для досягнення цієї мети неминуче треба б було тільки:

а) від Олександрівська до Малих Гирлів, на протязі 134 верстви, поставити 5 гребель, з тиском води пересічно  $1\frac{1}{2}$  саж. в кожній; кошовність цієї роботи, з рівнобіжними роботами меліораційними, підраховувалась на 27000000 карб. зол.;

б) на протязі 80 верстов піддержувати глибіню на 2 саж. землечерпалками.

Для виходу донецького вугілля дешевим і коротким шляхом на Дніпро намічався вже проект шлюзування річок Самари й Північного Дінця та з'єднання їх каналом. Приблизна вартість здійснення цього проекту передбачалась на 20000000 карб.

В 1918. р. почалися було для цього проекту детальні дослідження, але вся ця справа перервалася була від самого початку, а тому її доведеться розпочинати наново.

Регуляція середнього й горішнього Дніпра провадилася поки-що, як було раніше сказано, в міру крайньої потреби, без загального широкого пляну, але в 1914. році такий плян був уже вироблений і, коли б він ізберігся, то надалі роботи регулювання Дніпра з його припливами слід би провадити систематично, притримуючись єдиного пляну.

При ще дальшому розвитку економічного життя України передбачається корисність збудовання у спілці з Польщею великого водяного шляху Херсон — Рига або Херсон — Данціг, котрим од Чорного моря до Балтійського могли б проходити судна з осадкою не менш десяти четвертин рр. Дніпром, Прип'яттю й Вислою.



## ВИКОРИСТАННЯ СИЛИ СПАДУ ВОДИ.

Вода річок, збігаючи з горішньої частини якогось терену до долишньої — до моря або озера — несе з собою, як кожне тіло, що спадає, запас енергії. Цю енергію можна використати для різнородних потреб. Використовування гідравлічної енергії, або, як почали недавно називати, „білого й зеленого вугілля“ було відоме людям ще за давніх часів, особливо в водяних млинах і товчнях, але до самого ХХ. віку це використання обмежувалось малими річками, що з ними легко було справитися тими гідротехнічними засобами й іншими, що були. За останні роки техніка взагалі, а також і гідротехніка, зробили величезні кроки наперед, і те, що здавалося раніш казковим, неможливим, тепер легко можна здійснити. Так, наприклад, греблі для збирання води будують тепер таких грандіозних розмірів, як іще ніколи. Американські греблі останніх років (Рузвельт, Шошонська, Аравроцька) досягають височині 50 сажнів. Такі ж греблі проєктовано для водозборів на р. Нарин у Туркестані. Найбільша вправність однієї водяної турбіни до 1890. року мала всього сили 200 коней, тепер же вона доходить вже до 30000 PS.; приблизно такі турбіни передбачала в 1916. році поставити спілка „Углеток“ на електричних станціях у Донецькому басейні\*). Електричну струю вміли в 80. роках передавати лише на віддаль 20—30 кілометрів. Тепер же передають на 500—600 кілометрів, а проєктуються передачі на значно більшу віддаль. Так у Каліфорнії, зі станції на річці Pit. River, струя з напругою 220000 вольт буде передаватися на 750 кілометрів., а з порогів Вікторія струя 150 тисяч вольт на — 1125 кілометрів.

Ці величезні успіхи техніки спричинилися тепер до того, що на використання водяної енергії звернуто скрізь особливу увагу, тим більш, що водяна енергія постійна, не зменшується від її зужитковання, як вугіль, дрова, торф і т. и. За відомостями, що відносяться до 1912—15. років, використання водяної енергії в різних державах характеризують такі числа:

Гідравлічна вправність на валу турбін (в силі коней\*\*):

Назва держави	Повний запас енергії в річках PS.	Використано енергії PS.	% невикористаної енергії
1. Німеччина . . . . .	3500000	618000	17,7
2. Франція . . . . .	5600000	650000	11,6
3. Італія . . . . .	4000000	976000	24,4
4. Швейцарія . . . . .	2000000	511000	25,5
5. Австро-Угорщина (в тому числі Чехія) . .	6460000	566000	8,8
6. Сполучені Держави .	28100000	7000000	24,9
7. Росія з Україною, Кавказом, Польщею й Фінляндією . . . . .	13000000***	1000000	7,7

Примітка: на валах турбін визискується 80% від теоретичної вправності; на збірних шинах дістається 95% того, що означено на валах.

\*) Доклад С. П. Тимошенка в раді У. Н. Р. 1921. р. — одна турбіна на 28000 PS.

\*\*) Дані проф. Опокова, крім більш нових про Німеччину.

\*\*\*) За Фещенком-Чопівським до 20000000 PS., а використано від 1000000 PS. до 1300000 PS., тобто, від 5% до 6½%.



Із цієї таблиці видно, що в багатьох державах використання енергії за останні перед війною роки досягло високого ступня.

Які ж гідравлічні сили є на Україні, і що зроблено в нас у цій ділянці водяного господарства?

Використовування водяної енергії на Україні було в початковому стані; до останніх років на цю ділянку водяного господарства зовсім не звертали належної уваги; не зроблено навіть розсліду в цьому напрямі річок, не складено катастру водяних сил; тому дані, що ми ними розпоряджаємо, не можна вважати точними.

Гідравлічних сил на Україні досить багато. Головне місце зосередження цих сил — це порожиста частина Дніпра від Катеринослава до Олександрівська на протязі яких 76 в. При пересічному в межінь відпливі Дніпра на порогах, у 50 саж.<sup>3</sup> на секунду, загальному спаді рівня Дніпра на цьому протязі в 15 сажнів, при коефіцієнті корисного діяння на валу турбіни 80%, а в генераторах 95%, — запас гідравлічної енергії на збірних шинах підраховується так:  $50 \times 593 \text{ п.} \times 15 \text{ с.} \times 7 \text{ ф.} \times 0,8 \times 0,95 = 157738 \text{ PS.}$ , або  $\infty 116000$  кильоватів.

Але, на основі проектів французьких інженерів, Шапюї й Голіє а також проф. Бахметьева та Київської Округи Водяних Шляхів, міцність гідроелектричних станцій при 4 греблях можна було значно збільшити, використавши для цього почасти (на 13%) парову резерву, або допомогу зі станцій на Донецькому вугіллі. Серед таких умов пересічна міцність надпорожних станцій обраховувалася в 300000 PS. на валу турбін, а найбільшу можливу міцність турбін доведено б до 1000000 PS. Крім цього, гідроелектричні станції можна було б поставити в різних місцях Дніпра, напр., коло Вишгорода, біля Ржищева, і здобути ще яких 250000 PS., на припливах Дніпра: Росі, Тетереві, Гнилому й Горньому Тикичі можна мати до 30000 PS., на Дністрі з його припливами до 150000 PS., на Південному Бугові до 90000 PS., а всього на цих річках до 820000 PS. Коли б підрахувати гідравлічну енергію на всіх без винятку річках України, взявши на увагу лише меженний відплив річок і загальний спад їх, то кількість гідравлічної енергії вираховується приблизно на 1500000 PS. Використовувалась же до нині енергія води майже виключно на малих млинових заводах. Таких заводів нараховувалося, на основі розсліду із 1912. року, в басейні Дніпра 5044 з загальною вправністю 68187 і в басейні Дністра — 1563 з загальною вправністю 25862 PS., а всього використано 94049 PS., в тому числі турбінами — 14974 PS.\*).

Використовування водяної енергії, що зробилося скрізь предметом турбот іще до світової війни, набуло тепер усюди, а особливо в нас, на Україні, надзвичайної ваги.

Промислове зужитковання палива Україною характеризують у 1916. році такі цифри\*\*):

твердого мінерального палива	950000000 пуд.	= 90,5%
течевого	16000000 „	= 1,5%
дров	82000000 „	= 7,8%
торфу	2000000 „	= 0,2%
разом		1050000000 пуд. = 100%

\*) Фінансовий журнал 16. вересня. 1918. р., № 3.

\*\*) Техничко-Економический вестник, январь, 1922. г.



Загальний же баланс палива України, коли мати на увазі ще й домашні потреби, був такий:

твердого мінерального палива	950000000 пуд.	= 72%
течевого	16000000 „	= 2,2%
дров	350000000 „	= 26,86%
торфу	2000000 „	= 0,2%
разом 1318000000 пуд.		= 100%

Отже, як бачимо, найголовнішу роль грало тверде паливо, переважно, донецький вугіль і дрова. Але, за панування большевиків, вугільні шахти зруйнувалися, ліси страшенно знищені, і тим то на водяну енергію, що не підлягає втраті, доведеться звернути особливу увагу; цій стороні водяного господарства належить визначна майбутність, тим то неминуче треба тепер приготувати таких техніків, що могли б поставити на науковий шлях складання катастрів водяних сил, опрацювати загальний план використання водяної енергії на Україні, опрацювати окремі проекти й, нарешті, виконати різнородні роботи.

#### ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ З МЕТОЮ РИБОЛОВЛІ.

Рибна промисловість на Україні мала дуже помітне значіння. На основі статистичних даних за 1914. рік, виловлено на Україні риби (щупак, лящ, язь, сом, окунь, сазан, карась, лин, судак, осетр, ірш):

у Дністровому лимані . . . . .	58844 пуд.
в пониззі Дністра . . . . .	132010 „
в долішній частині Півден. Буга . . . . .	24836 „
на Дніпрі від порогів до гирла . . . . .	420953 „
у Дніпрово-Бузькому лимані . . . . .	279841 „
в річках, озерах і ставах Київ. губ. . . . .	75444 „
„ „ „ Черниг. губ. . . . .	69021 „
„ „ „ Полтав. губ. . . . .	50023 „
разом 1110972 пуд.	

При пересічній коштовности пуду риби на 10 карб., це давало населенню що-року яких 11000000 карб. Така ловля риби досить значна (на території Чехословаччини, що 3—4 рази менша за Україну, за 1905. рік виловлено всього 182240 п. риби\*). Але цю ловлю можна було б значно збільшити, коли б звернуто увагу на поліпшення умов риболовлі, на штучний розплід риби, на будівлю саджавок (рибних ставків).

У ведених як-слід рибних хазяйствах прибуток із риби може бути в 10 раз більший, аніж у звичайній річці, ставку або озері. В Західній Європі, й, між иншим, у Чехословаччині, на цей бік водяного господарства звернено помітну увагу. Так, наприклад, у Чехії перед війною було 1234 окремих рибних господарств площінню 35754 гектари, при чому в цих господарствах було 8488 ставків\*).

У сучасний мент поставлено на чергу для рибного господарства відбудову занехаяних ставків і будову нових. На Україні саджавки були лише як виключні явища в великих земле-власників і промислового значіння не мали. На основі даних міністерства хліборобства в Петербурзі з 1900. по 1915. р. із

\*) Dr. Emanuel Thoma: „Meliorace a stavba rybniků“.



меліоративного кредиту не видано на поліпшення рибного господарства ні одного карбованця. Таким чином, у цьому напрямку лежить перед Українцями велика, майже непочата праця.

#### *ПЕРЕРОЗПОДІЛ СПЛИВУ ВОД ІЗ МЕТОЮ УСУНЕННЯ ШКІДЛИВОСТІ ПОТОКІВ.*

Умови підсоння України такі, що на весну (в березні, квітні і травні) після того, як стане сніг, а і влітку після заливних дощів (а їх буває від 5 до 7 на 1000 дощів) річки її робляться в декілька разів повноводнішими супроти літнього стану, виходять із берегів, розливаються по широких річних долинах і часто при цьому, поспіль із корисними впливами на зріст трав, несуть велику шкоду і для земель, і для ріжних будинків. Знищення лісів, що йшло раніш поволі, а від часів світової війни зробилося цілком хижацьким і безмежним, впливало і буде впливати на розподіл вод, що спливають, лише в напрямі збільшення нерівномірності, так що в межінь одплив вод буде ще менший, а на весну більший і з вищим під'ємом, себто, буде ще більше шкідливий. Шкода, яку роблять весняні й заливні води, ніде не підрахована, але вона повинна бути дуже велика. На тих річках, де збудовані наші примітивні греблі, рік-по-році ці греблі чи частинно, чи цілком ушкоджуються, чому багато прикладів маємо на річках Росі, Тетереві\*). Села, а то й міста, що розклались по низинних берегах, рік-у-рік заливають високі води, і тим то вони терплять різні ушкодження. Так, наприклад, у селах проти Києва — Троїщині, Вигурівщині, вода що-рік заливає хати й розмиває печі, що через те їх раз-у-раз треба перекладати. Деякі частини цих сіл змушені були покинути старі ґрунти й переселитися на більш високо положені.

Крім того, низини здовж річок, через частинне затоплювання водою, забігаються, й їх не можна як-слід використати. Десятки тисяч десятин землі здовж Дніпра, Дністра, Буга та інших річок усіяні такими багнищами, водоміями, перетіками, плавнями, й їх не можна віддавати під культуру, бо вода їм раз-у-раз загрожує. Тисячі десятин так званих плавень покриває вода, навіть при середньо-високих водах, і вони пропадають для культури. Для боротьби з такими явищами неминуче так треба урегулювати або сплив води, або височінь берегів, щоб вода не заливала родючих земель, або заливала лише на певний реченець і певний час, після чого щоб можна її було відвести.

Для цього головними засобами є споруда великих ставків-резервуарів, що задержували б весняні води й випускали б їх у міру потреби. Таких ставків багато побудовано тепер у Німців у басейнах рік Одери, Везера, Рура, і в Сполучених Державах Америки (греблі Шошонська, Рузвельт, Аравроцька й т. и.); але що для цих гребель і ставків не завжди бувають відповідні умови, то доводиться братися до інших засобів, а саме, до обваловування берегів на таку височінь, щоб обвалованих земель вода вже не заливала. Роботи подібного роду в Західній Європі велися з-давен-давна, ведуться вони й досі. Особливо грандіозні роботи

\*) Енциклопед. Словник: Рось, Тетерів.



щодо обвалування переводяться в Америці на р. Міссісіпі, де від 1882. по 1900. р. збудовано 2097 клм. охоронних валів, загальним об'ємом 220 міл. кубічних метрів землі і з кошовністю 210 міл. долярів. В Європі найбільші роботи подібного роду провадились на Угорщині, де обваловано Дунай і Тису на довжині до 6000 кілометрів.

У колишній Росії роботи щодо обвалування провадились на Кавказі здовж Кури й Аракса, на Дунайських плавнях (в Кислицькій дачі), на Дністрових плавнях (Глинянська й Коротнянська лісні плавневі дачі), частинно на Вислі та на річці Пруті, але ці роботи, особливо на Україні, були лише в самому початку й не вийшли зі стадії спроб. На Україні за Директорії, а потім і за большевиків у 1919—1920 р. р., складено проекти обвалування земель поблизу Києва, що на тодішні підрахунки рентувалось і з технічного боку виходило можливим, але дальші політичні події перенесли ці роботи на майбутнє.

Крім описаної шкоди, яку роблять високі води, бувають часто ще інші. Вода, збігаючи на весну, або при великих дощах, по значно нахилених ланах, розмиває верхню родючу верству землі, зносить її в річки, і, крім того, утворює водомії, яри. Ярів на Україні дуже багато, особливо, в губерніях Київській, Харківській, Полтавській і Чернігівській\*). Так, наприклад, на самій Київщині, при розслідах, які робило земство саме перед війною, їх нараховано яких 4000. Ці яри зменшують площинь засівної землі, погіршують часто умови її обрібки, особливо, машинами, і, крім того, знижують рівень ґрунтових вод, що шкідливо відбивається на життю рослин. Західна Європа з цього боку зробила вже багато: яри майже скрізь закріплені й засаджені деревами, як це можна бачити, між иншим, і в Чехії.

У нас на Україні водяне господарство і з цього боку стояло завжди дуже зле. Лише за останні роки, починаючи від 1903., деякі земства почали провадити в цьому напрямі досліді й роботи. Так, бахмутське земство за 1903.—10. роки, закріпило 30 ярів, витративши на це 13,819 карбованців, київське, як згадано вище, перевело широкий розслід ярів. Таким чином, і тут очікується ліпших часів та таких людей, які б уявили собі ясно всю шкоду від розмиву родючої поверхні землі й зуміли б з цією шкодою інженерно, с. т., правильно й дешево, боротися.

Звернемося тепер до другого роду використання води, де вона або береться з якого джерела і в більшій або меншій мірі витрачається, або, навпаки, збирається з поверхні землі та відводиться в річки, збільшуючи, таким чином, їх одплив. Розглянемо перш за все використання води для питтєвих, пожежних і инших господарських потреб.

Вода до пиття і для инших господарських і промислових потреб мусить бути чиста, свіжа, не повинна мати запаху й коліру. Добра вода є головна підстава гігієнічних умов життя. Одначе на Україні дуже багато сіл і містечок, а навіть і міст, що далеко не задоволені доброю водою в потрібній кількості. Завдяки темноті населення на цей бік господарки майже не зверталось

---

\*) Ежегодникъ отдѣла земельныхъ улучшеній за 1909 г.



уваги й не прикладалося жадних зусиль для того, щоб мати добру воду. Що-тільки в 90. р. р. українські земства, але поволі й далеко не всі, почали приступати до розсліду своєї території з метою в'яснити стан водопостачання, а потім і провадити деякі роботи з обсягу будування ставків, артезіанських, абесинських і простих колодязів. На допомогу земствам прийшло міністерство хліборобства, що почало провадити анальогічні роботи у звязку з рільництвом. Але наскільки мало були розвинуті ці роботи, можна, наприклад, бачити хоч би з тих даних за 1910. р., що надруковані в „Єжегоднік“-у в відділі земельних поліпшень за 1910. рік. У Катеринославській губ. зроблено всього 1032 спробних сверлових розтворів (бурових скважин), 4 простих колодязі і 5 ставків; на Волинській нічого не зроблено; в Київській лише 12 розтворів; на Подільській — 15 розтворів; на Полтавській нічого; в Таврійській — 54 розтвори; у Харківській — 120 розтворів, 6 колодязів і 5 ставків; в Херсонській — 166 розтворів і 17 артезіанських колодязів; в Чернігівській — нічого. От які надзвичайно малі роботи переведено за цілий рік. Більш зроблено у сфері дослідів, і ті досліди показали гостру потребу доброї води в багатьох місцях. Так, наприклад, на основі розслідув київського земства, переведених перед війною, на Київщині, якою протікає більш як 30 річок, — 50% усіх сіл не мали доброї води в достатній кількості. За часи великої війни виявилось з особливою наочністю, що водопостачання населених місць України було поставлене дуже погано. Тому довелось організувати відразу окремі гідротехнічні відділи, що перевели цілий ряд робіт із обсягу будівлі копанок і сверлових колодязів, а й ріжних водопроводів, як, наприклад, у Кам'янці на Поділлі, в Винниці, Житомирі. Але ці роботи, хоч яке було їх число велике, були каплею в морі потреб, і, крім того, провадились вони нашвидку, в ненормальних умовах, без певного продуманого пляну. В майбутньому неминуче треба буде обов'язково розслідувати всю Україну з гідрологічного боку й одною з перших турбот зробити — забезпечення населення водою до пиття і для інших господарчих потреб. Величезна праця жде і в цьому напрямку, і вона потребує гідрологів і гідротехніків, що змогли б правильно й економічно перевести розслід України з гідрологічного боку, а потім на основі раціонального пляну й виконати роботи для забезпечення населення потрібною водою.

#### *ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ЛЮДЕЙ І ДЛЯ ДОБУТТЯ З НЕЇ РІЖНИХ ТВОРИВ (МАТЕРІЙ).*

До цього ж роду використання води відноситься й використання її для лікування, або для добуття з неї тих, чи інших мінеральних частин. На Україні вже з-давен-давня відомі слав'янські солоні води, надземні й підземні (на Харківщині). Солоні озера (Вейсове, Сліпцеве, Маяцьке) використовують тут для лікування хорих, а підземні води качають смокавкою на солярні. Промисел цей був значно розвинений, і слав'янська сіль розходила по всій Україні, але, за браком якихнебудь докладних матеріалів про цю галузь господарства, цифрового матеріалу не можна тут подати. Крім слав'янських вод, недавно відкрито



сірчанисті мінеральні води в Миргороді на Полтавщині, де здобуто на глибині 673 метрів зпід верстви юрської глини води в кількості 600000 літрів за добу. Температура постійна рівняється 21° С.\*). Є також відомости про мінеральні води в долинах річок Тетерева, Росі, а також на Поділлі, але систематичного розсліду України з цього боку не було, і це знову таки праця майбутнього.

#### ЗРОШЕННЯ Й ОСУШЕННЯ ЗЕМЕЛЬ.

Серед окремих ділянок сільського господарства, що тісно звязані з водяним господарством, на особливу увагу заслуговують використовування так званих „непригідних“ земель після зрошення або осушення.

Україна лежить між 52. і 46. ступнями південної ширині й під такими атмосферичними опадами, що їх стало б для оптимального життя рослин у вегетаційний період, має дуже сприятливі умови для сільського господарства, але коли північна її частина (губернія Волинська\*\*) терпить від надмірної височини ґрунтів, на південній половині її, приблизно від 48°, дощів буває мало, і земля далеко не дає того, що могла б дати при нормально потрібній кількості опадів. На можливість кращого використання українських земель, при штучному зрошенні їх, звернуто увагу ще 1880. року, коли утворено окрему експедицію для зрошування земель на півдні Росії. Ця експедиція перевела досліди в окремих частинах губерній Катеринославської, Таврійської, Херсонської і зорганізувала декілька зразкових іригаційних господарств, а саме: в Катеринославській губернії на Каменському участку, де збудовано водозбір на 275000 куб. сяж. води і проведено сіть каналів на 362 десятини, на Шайтанському участку Маріупільського повіту, де збудовано водозбір на 48000 куб. сяж. і зрошено 140 десятин, на Сагайдацькому участку Херсонської губернії, де збудовано водозбір на 423000 куб. сяж. і зрошено рівчачком 165 десятин, із механічним під'ємом води — 105 десятин, а разом 270 десятин.

Ці зразкові роботи виявили, що врожайність на зрошених землях стала удвоє більша супроти тої, що нормально існувала раніш, і що ці роботи рентуються. Крім цього зразкового зрошення, в багатьох місцевостях України вживалося зрошення земель навіть зі штучним під'ємом води для городів і садків, наприклад, на Харківщині, Київщині, Поділлі, але все це не мало широкого характеру й не відбивалося помітно на народньому господарстві.

У більш широкому закрою поставлено питання про зрошення земель що-тільки перед самою світовою війною. В 1914. р. відділ земельних поліпшень колишньої Росії звернув увагу на степові землі здовж долишньої частини Дніпра і взагалі в суходолових повітах Таврійської губернії, що, як перш міркували собі, здавалося можливим їх зросити, поставивши іригацію цих земель у звязок із наміченим тоді пляном регуляції Дніпрових порогів. Для з'ясування цього питання зорганізовано досліди, наслідком яких з'явилася книга Чикова: „Оро-

\*) А. Д. Стопнєвіч. Мінеральні води, 1920 г., серія: Багатства Росії.

\*\*) Ежегодник О. З. У. за 1909. г., стр. 47.



шення Дніпровськими водами степнихъ уѣздовъ Таврической губерніи“ і проєкт зрошення згаданих земель у двох варіантах: рівначковим каналом і смокавковими станціями, які брали б енергію з гідроелектричних станцій на порогах. На основі підрахунків робота виходила технічно можливою й рентувалась. Можна було сподіватися її здійснення, але дальші події перервали й цей почин. Трудно тепер уявити собі, коли знову вирине можливість поставити іригацію України на чергу дня, але в перших же часах відновленого господарчого життя неминуче треба буде наново поставити це питання, щоб, з одного боку, збільшити земельний запас, а з другого — зменшити залежність сільського господарства на степових землях од сваволі природи і від завжди можливих нещастів, хоч би й на родючій землі.

Може, ще більше для України значіння має меліорація заболочених земель через осушення їх. У дев'ятих українських губерніях, за даними торфової секції при київській Академії Наук, нараховувалося 3001501 дес. боліт. Ці болота належними засобами можна б осушити й перетворити в луки, орні землі, землі для заліснення, або вжити для здобування торфу. Можливість використання боліт тепер цілком доказана, і в Німеччині, наприклад, у цьому напрямі так багато зроблено, що заболочені землі не вважаються вже нездатними для сільського господарства.

Роботи на полі осушування боліт у кол. Росії розпочато досить давно. Початок їх відноситься у Гродненській губернії до XVI. в., але більш-менш систематичні роботи в тому ж Поліссю розпочалися лише в 1873—74. р. р. експедицією Жилінського, при чому ці роботи яскраво показали всю доцільність і рентовність осушних робіт: вони перетворили болота в луки й ліси, сприяли розвитку скотарства, дали шляхи для дешевого транспорту дерева головними осушними каналами й оздоровили місцевість. Цікаві, наприклад, такі цифрові дані: осушні роботи на Поліссю, в тому числі і в Волинській губернії, піднесли кошовність земель із 3—8 руб. за десятину до 30—60 р. і вище; до осушення земель було в Минській губернії коней — 130 тисяч штук, а рогатої худоби — 463000 штук; після осушення в 1900. році коней було 379655 шт., а рогатого товару 1064924 шт. В Волинській губернії число коней після осушення земель і перетвору їх у луки збільшилося на 178%, а рогатої худоби на 70%\*).

Ця перша широка спроба захопила всього 500000 десятин, хоч вплив осушення поширився в тій, чи іншій мірі на 3000000 десятин. На Україні ця експедиція зробила ось що: в Волинській губернії розслідила болота і площинь їх обрахувала на 1800000 десятин. Роботи до 1909. року переведено, головним чином, у скарбових землях на площині 65000 десятин, де і проведено 359 верст. осушних каналів.

В Київській губ. налічується всього 81948 дес. боліт, але до 1909. року роботи на них майже жадної, крім розслів, не переводжено. Після 1909. року розпочалося лише осушення великого Ардинського болота, що самé має площинь 5000 десятин. Болота Чернігівщини займають площинь більшу ніж на 350000

\*) Ежегодник О. З. У. 1909. г., стр. 89.



дес., або пересічно  $7\frac{1}{2}\%$  всієї площині губернії, при чому торфова верства в них досягає трьох із половиною сяжнів. Розслід цих боліт розпочався в 1894. р., але роботи ведено дуже помалу, і каналів до 1910. р. проведено всього 60 верстов.

В Полтавській губернії, де боліт є біля 134000 дес., розслід їх урядом та земством розпочався в 1894. році, але робіт до 1910. року було також дуже мало. Більш помітні роботи провадились останніми часами лише на болотах Трубежа й Супою, але ці роботи ще далеко не закінчилися (всього прокладено лише верстов десять магістральних каналів).

Повного розсліду боліт не переведено до найостанніших років, тільки болотна секція Української Академії Наук із 1919. року збрала ввесь раніш назбираний дослідчий матеріал і, наскільки мені відомо, обробила його. Як не як, а це був лише початок тієї великої та такої потрібної роботи, для якої буде потрібно соток знавців-меліораторів і болотознавців. Урегулювання водяного режиму на заболочених землях важне не тільки для сільського господарства, але і для того, щоб можна було використати ті запаси тепла, що містяться в торфах. Всього торфових боліт на Україні нараховується до 500000 дес., а яке це паливне багатство, можна в'явити собі з такого розрахунку: одна десятина торфовища з верствою торфу на один сяжень дає 150000 пуд. торфу повітряно-сухого. Торфове болото площинню на 1000 десятин дало б можливість палити на протязі 25 років по 6000000 пудів щорічно. Один пуд спаленого торфу дає 7—8 кильоватгодин. Тому з 1000 десятин можна було б мати не менш 40000000 кль. годин (при найбільшій роботі київської електричної станції вона давала за рік також яких 40000000 кильоватгодин). Запасу теплової енергії з 500000 десятин вистало б на те, щоб на протязі 100 років мати щорічно до 5000000000 кильоватгодин, або 6800000000 PS. годин.

От які, хоч і далекі ще, але можливі перспективи в'являються при доцільній експльоатації торфовищ на Україні. Звичайно, що і для цієї грандіозної роботи, в напрямку якої зроблено ще надзвичайно мало, неминуче потрібне велике технічне підготування, велика кількість досвідних техніків.

Із зробленого стислого нарису різних ділянок водяного господарства на Україні можна зробити висновок, що, властиво, дійсного водяного господарства, в новому розумінні цього слова, тут іще не було. Не було зорганізованого обрахунку водяних запасів, себто, доцільної метереології, гідрометрії й гідрогеологічних розслідувань, не було потрібних законів і правил, що охоплювали б усі боки водяного господарства, не було економічних дослідів, які б виявили економічне значіння правильного водяного господарства, не було, нарешті, систематичного пляну гідротехнічних робіт, а також не було і значних робіт. Усе це лише намічалось. Все це діло майбутнього і, хочеться вірити, недалекого майбутнього. Отже коли б з'явилася можливість розпочати продуктивні роботи на Україні, — відразу б виринула потреба, само собою розуміється, коштів, а також підготовлених людей, що добре в'являли б собі значіння водяного господарства і зуміли б доцільно його зорганізувати.







