Практична робота № 4. Визначення зміни положення ґрунтових вод під дією зрошення за рівнянням водного балансу

Завдання: Визначити положення ґрунтових вод під впливом зрошення за рівнянням водного балансу. Вихідні дані беремо згідно з варіантами, вказаними у таблиці 1. Полив угідь здійснюють широкозахватними дощувальними машинами.

Необхідно розрахувати: 1) середній щорічний об’єм дренажного стоку; 2) щорічний приріст ґрунтових вод; 3) критичну глибину залягання рівня ґрунтових вод; 4) термін, через який ґрунтові води можуть піднятися до критичної глибини; 5) глибину і термін, за якого відбудеться стабілізація ґрунтових вод.

Таблиця 1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вихідні дані | Варіанти | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Глибина залягання рівнів ґрунтових вод до зрошення, м *Hп* | 7 | 7,1 | 7,8 | 6,9 | 8 | 7 |
| Середня мінералізація ґрунтових вод, г/л | 4 | 2,5 | 4,1 | 1,9 | 4,2 | 3,8 |
| Сівозміна | Зернова | Кукурудза | Овочі | Зернова | Овочі | Зернова |
| Середньовиважений дефіцит водо­спожи­вання сільськогосподарських культур, що вирощують на зрошуваному масиві (середнє), м3/га (D) | 2200 | 2100 | 2300 | 2200 | 2300 | 2200 |
| Сумарне випаровування, м3/га | 3800 | 3500 | 2800 | 3100 | 3600 | 3500 |
| Грунт | Чорнозем звичайний середньосуг­линковий | | | | | |
| ККД зрошувальної мережі, η | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| Середня багаторічна температура повітря, °С. | 8,4 | 8,5 | 8,4 | 8,8 | 8,5 | 8,8 |
| Середня випаровуваність для зрошуваної території України, мм/рік | 800 | | | | | |

**Методичні рекомендації для виконання роботи**.

Визначення навантаження на дренаж воднобалансовим розрахунком.

Для прогнозних розрахунків і встановлення параметрів дренажу застосовують модифіковане рівняння водного балансу ґрунтових вод з існуючим зрошенням за наявності дренажу (2.11).

*ΔWПГ = VПГ – VВГ + Vl ± VВА ± VВ - W* (2.11)

*VПГ* – притік підземних (ґрунтових) вод, м3/га;

*VВГ* – відтік підземних (ґрунтових) вод, м3/га;

*Vl* – фільтраційні втрати зрошувальної води із каналів і трубопроводів, м3/га;

*VВА* - вертикальний вологообмін між водами зони аерації і ґрунтовими водами, м3/га;

*VВ* - вертикальний вологообмін балансового шару з нижчерозташовани- ми водоносними горизонтами (підживлення ґрунтових вод напірними підземними водами або перетікання ґрунтових вод униз).

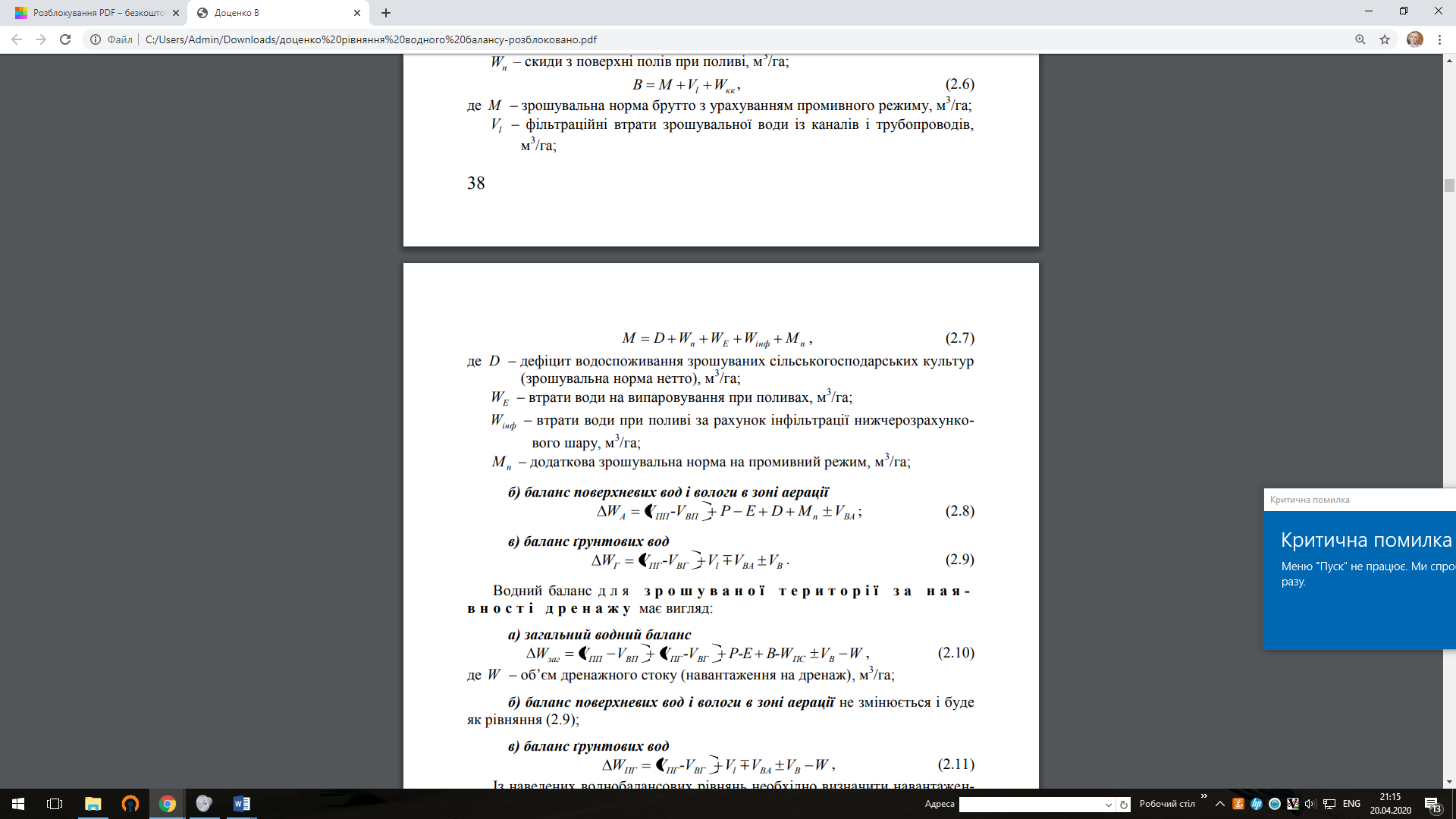
Із цього рівняння визначають навантаження на дренаж і його складові елементи. У розрахунках за середньорічні умови багаторічного періоду вважають WПГ = 0. За розташування меліорованої території на вододілі приймають VПГ = 0; на засолених землях, що характеризуються слабким відтоком, допускається VВГ = 0, тоді рівняння (2.11) спрощується і має вигляд

*W = Vl ± VВА ± VВ* .

Втрати на фільтрацію зі зрошувальних каналів і трубопроводів *Vl* встановлюють шляхом проведення натурних спостережень на зрошуваних землях за об’єктами-аналогами або гідродинамічними розрахунками. Цю величину також можна визначити з огляду на ККД зрошувальної мережі за формулою

*Vl =* (2.13)

*де η -* ККД внутрішньогосподарської зрошувальної мережі ; М - (зрошувальна норма з урахуванням промивного режиму) за формулою (2.7)



*де D* – дефіцит водоспоживання зрошуваних сільськогосподарських культур (зрошувальна норма нетто), м3/га; *WE* – втрати води на випаровування при поливах, м3/га; *Wінф* – втрати води при поливі за рахунок інфільтрації нижчерозрахункового шару, м3/га; *Мп* – додаткова зрошувальна норма на промивний режим, м3/га.

Дефіцит водоспоживання зрошуваних сільськогосподарських культур D визначають на підставі розрахунку режиму зрошення для відповідної сівозміни на середньобагаторічні погодні умови. Скид з поверхні полів Wп зі застосуванням сучасної широкозахватної дощувальної техніки і закритої зрошувальної мережі становить 0. Додаткові втрати води під час поливу за рахунок інфільтрації нижчерозрахункового шару Wінф за якісного проведення поливу – без переполиву дорівнюють 0. Додаткові втрати води на випаровування WE в середньому – 10 % від D.

Розраховуємо втрати води на випаровування при поливах WE.

Додаткова зрошувальна норма на промивний режим Mп для чорноземів звичайних і південних становить 0,05 від сумарного випаровування.

Розрахувати додаткову зрошувальну норму на промивний режим Мп, тоді розраховуємо зрошувальну норму М.

Розрахувати втрати води із зрошувальної мережі *Vl*.

За відсутності даних про вертикальний водообмін між водами зони аерації і ґрунтовими водами VВА його обчислюють за формулою

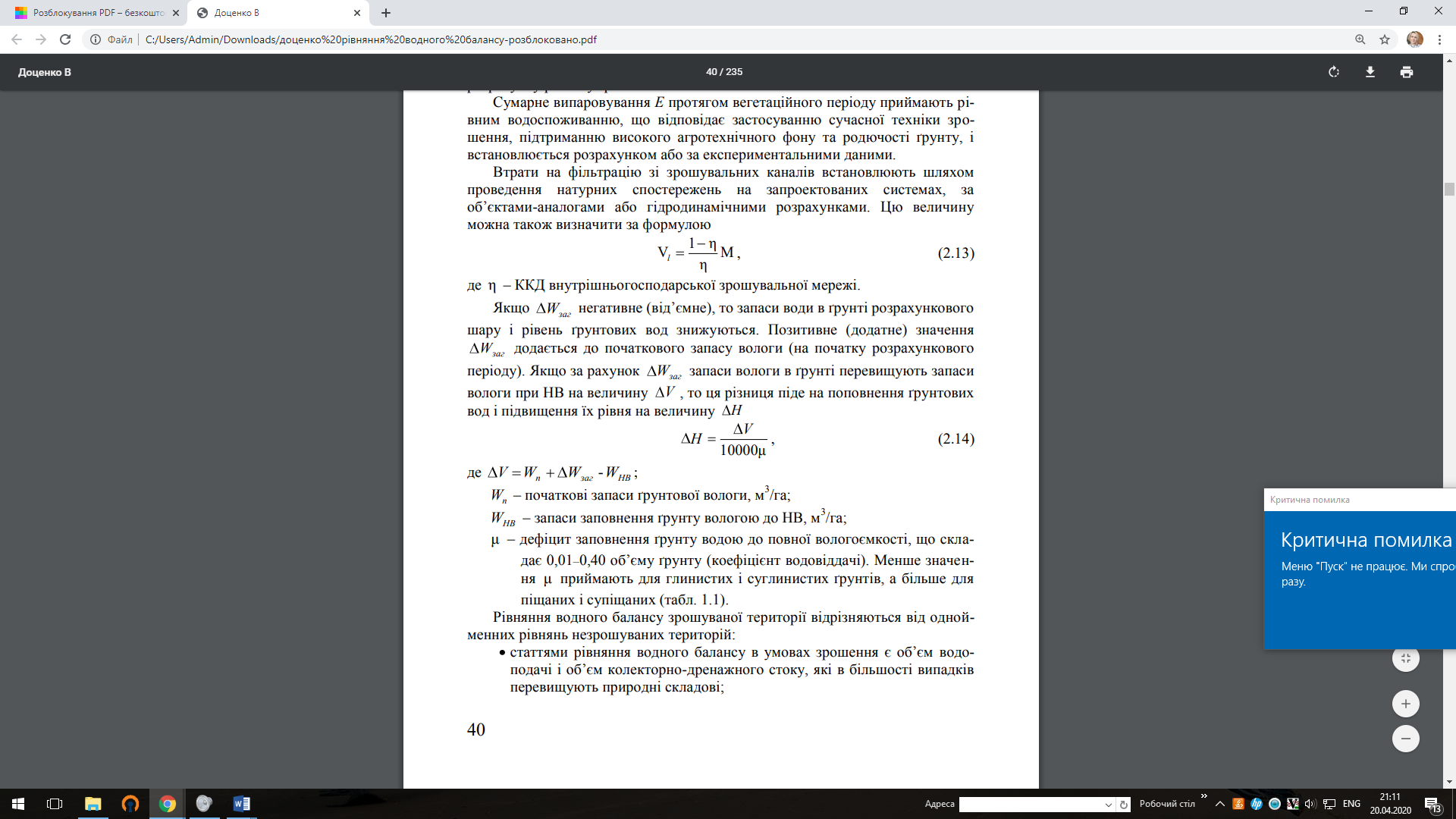
*WП = f M* (1.15).

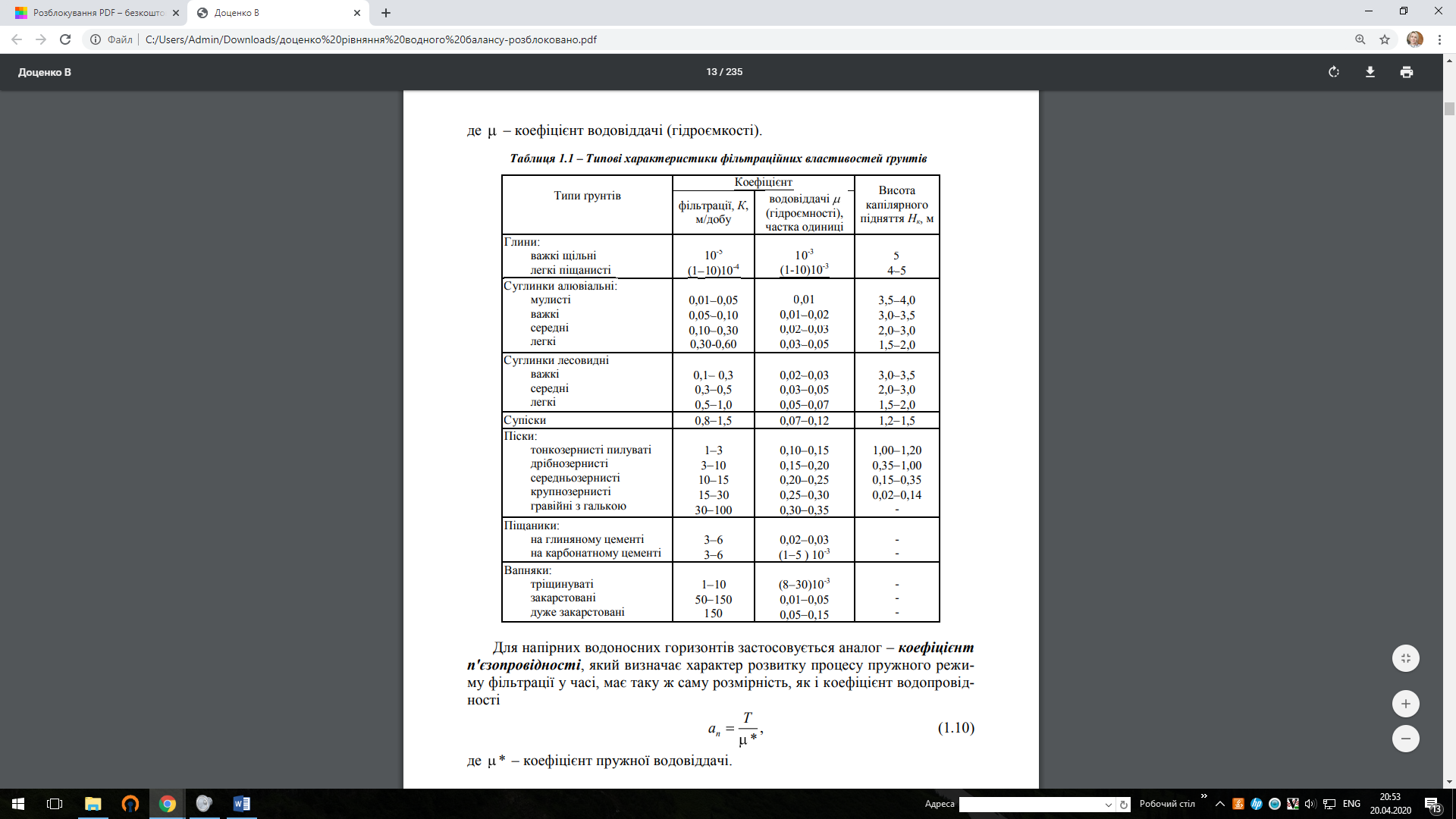
За умови застосуванням широкозахватної дощувальної техніки і закритої зрошувальної мережі приймають f = 0,1 і розраховують *VВА.*

Вертикальний водообмін балансового шару з нижчерозташованими водоносними шарами визначають в тому випадку, коли є підпір підземних вод другого або третього горизонту, що знаходяться під напором. За відносно великої потужності розділяючого шару і невеликої його проникності k < 0,1 м/добу вертикальним водообміном можна знехтувати [8].

Розраховуємо об’єм дренажного стоку (навантаження на дренаж) W.

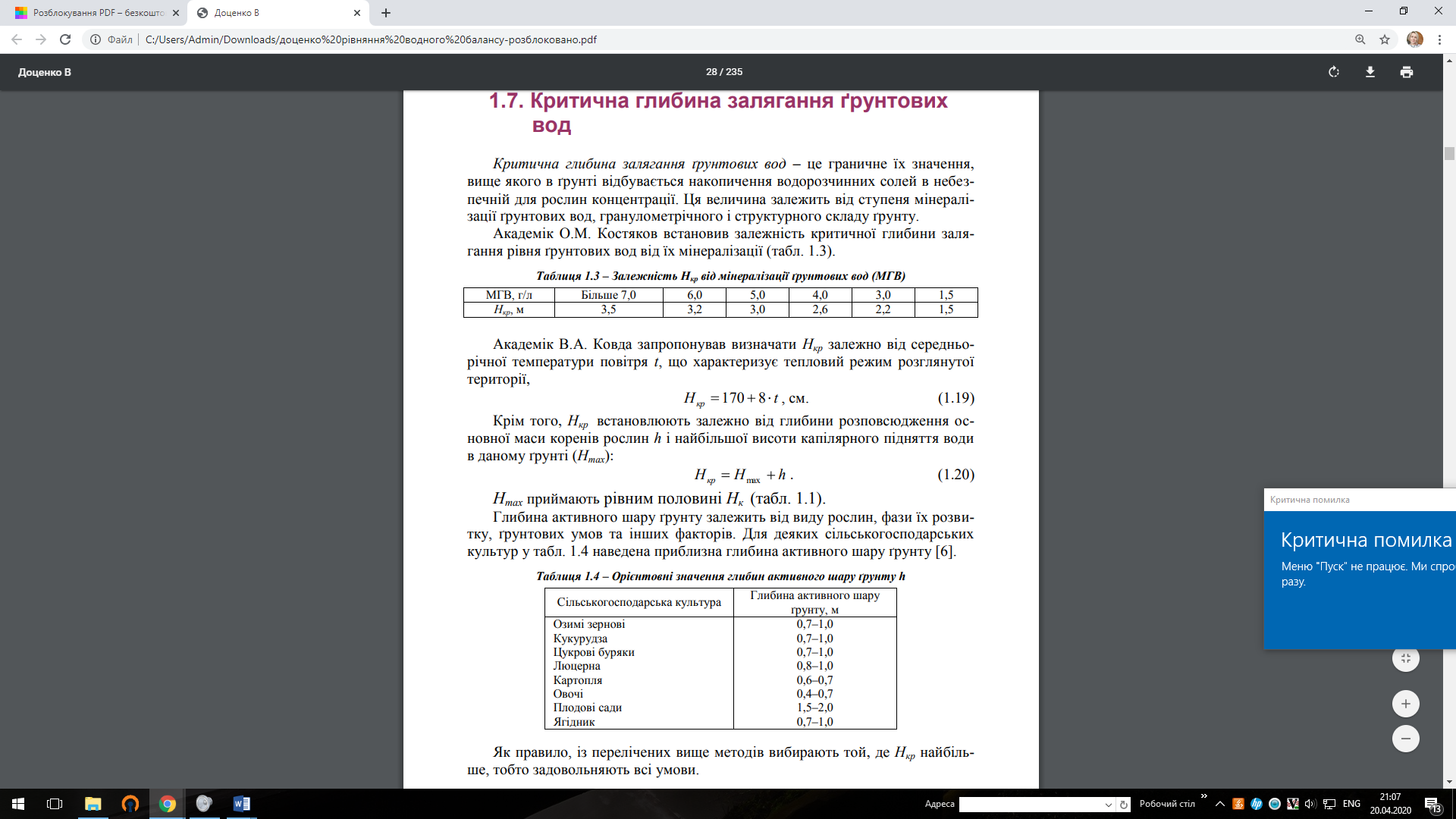
2. Щорічний приріст рівня ґрунтових вод розраховують за формулою



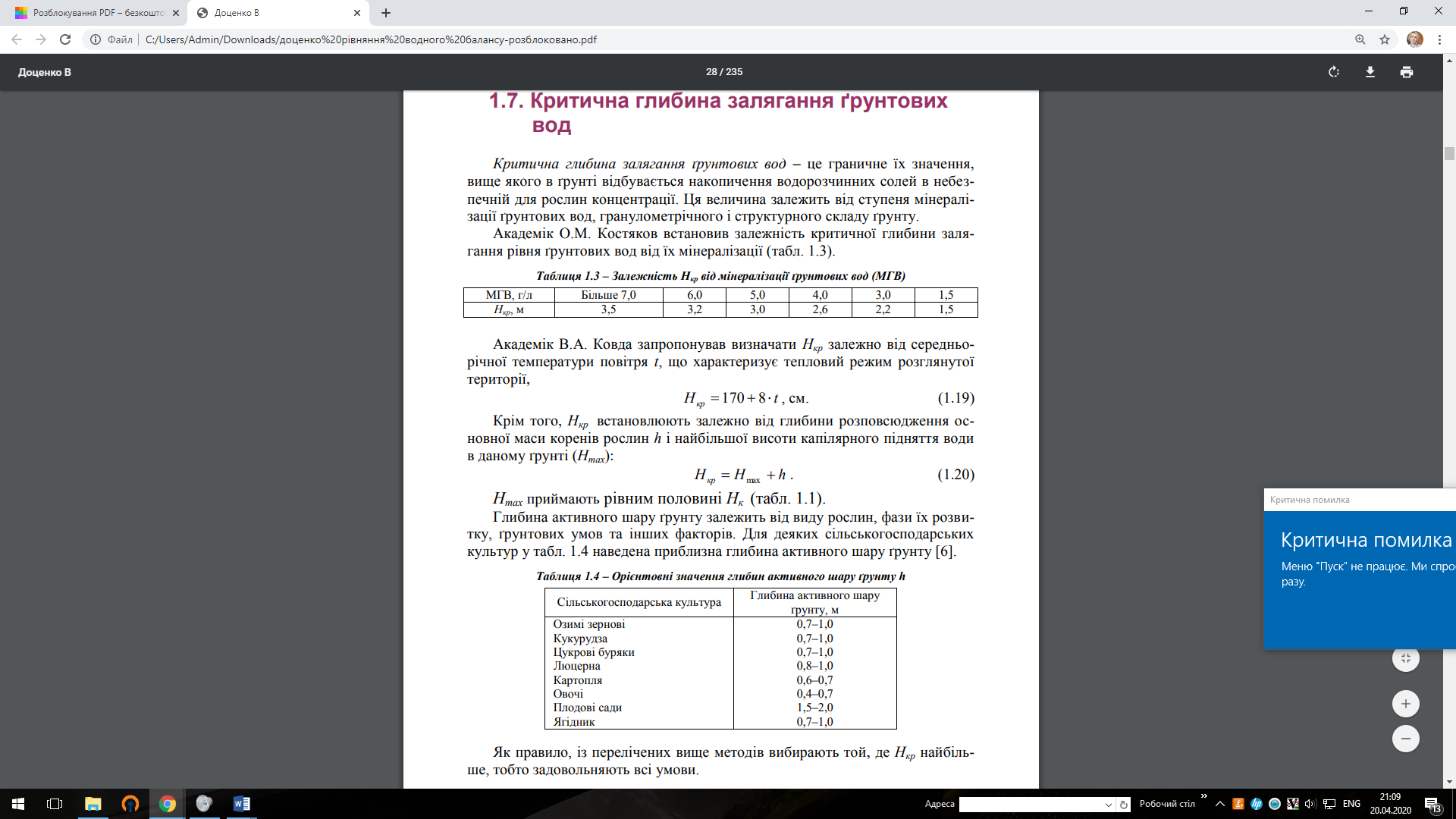


При цьому коефіцієнт недостатку насичення ґрунтів зони аерації (коефіцієнт водовіддачі), який залежить від гранулометричного складу ґрунтів (табл. 1.1). Розраховуємо ΔH

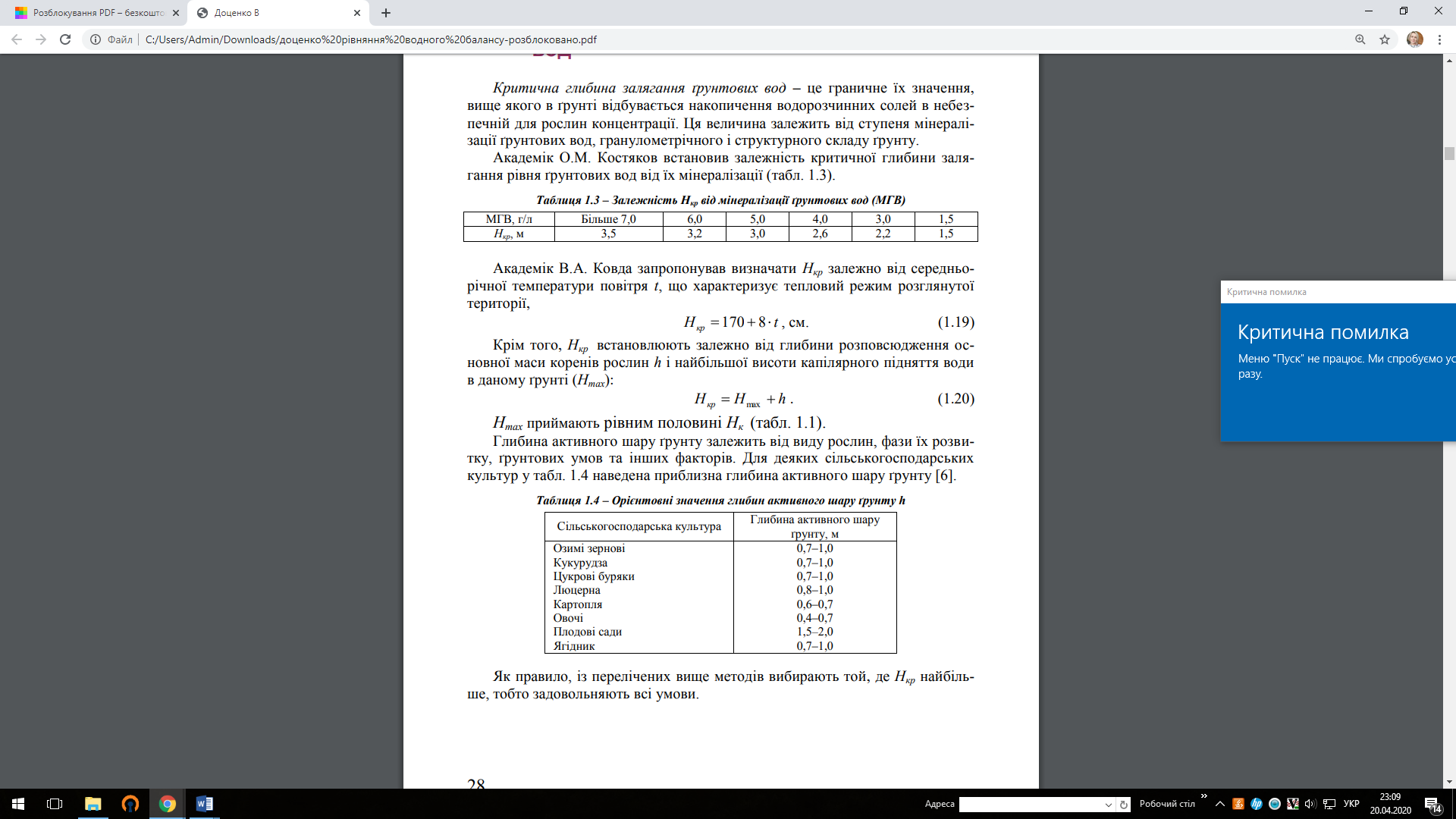
3. Критична глибина залягання ґрунтових вод залежить від ступеня мінералізації ґрунтових вод, гранулометричного і структурного складу ґрунту. Згідно із встановленою академіком О.М. Костяковим залежністю (табл. 1.3)

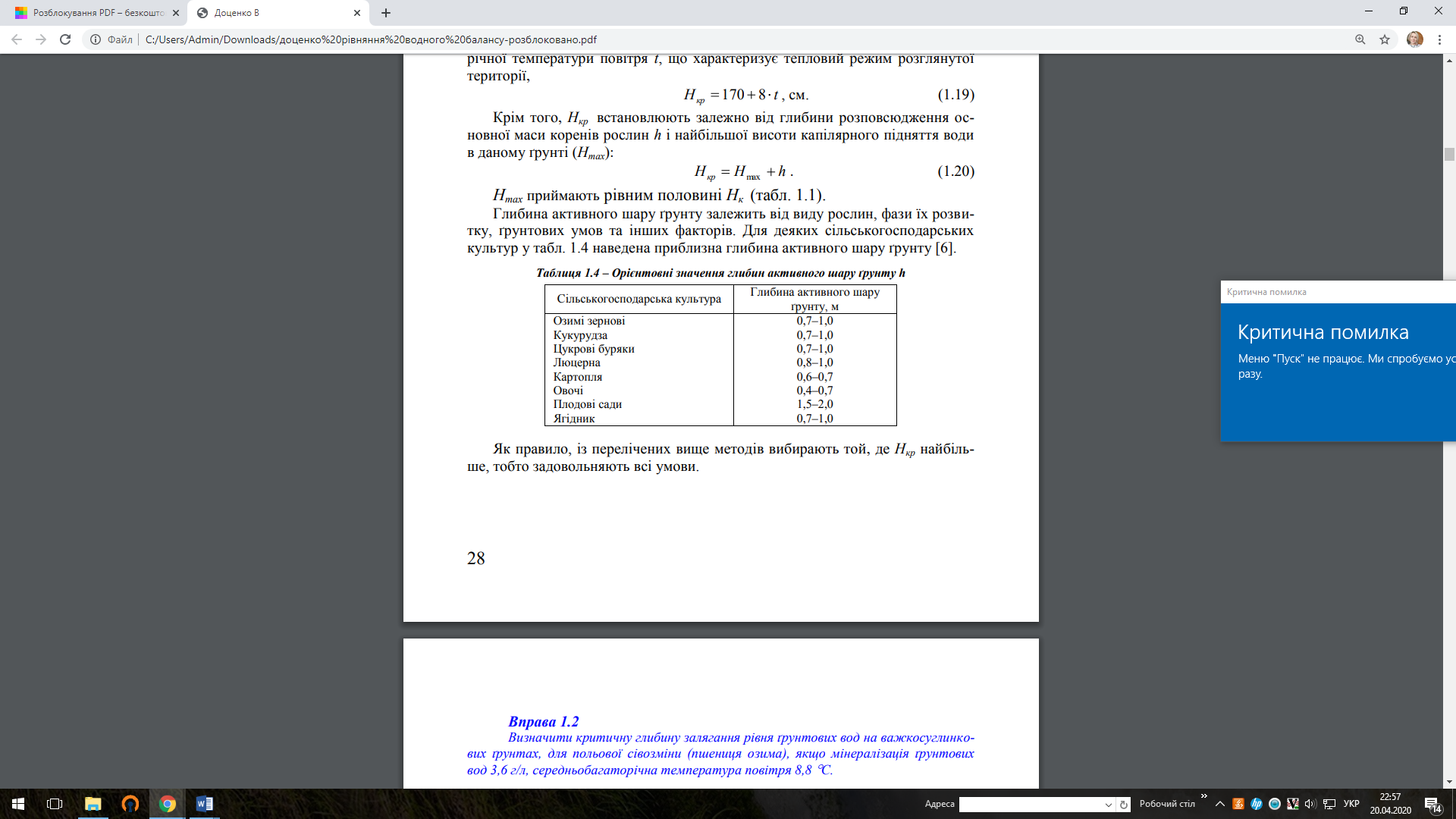


визначаємо Нкр, використовуючи формулу В.А. Ковди (1.19)

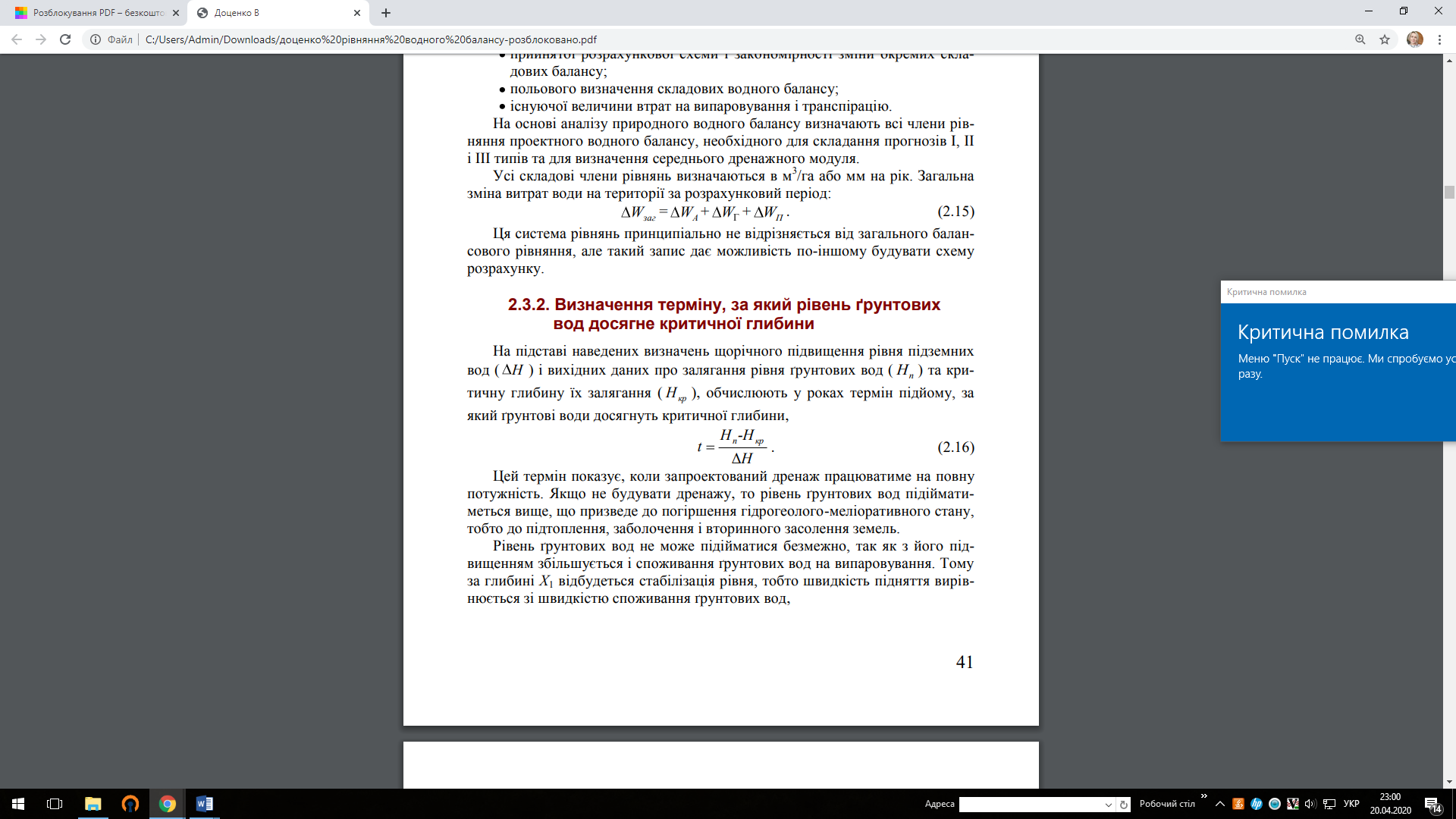


Крім того, Нкр можна встановити, залежно від глибини розповсюдження основної маси коренів рослин h і висоти активної зони капілярного підняття води в даному ґрунті Hк , за формулою (1.20)

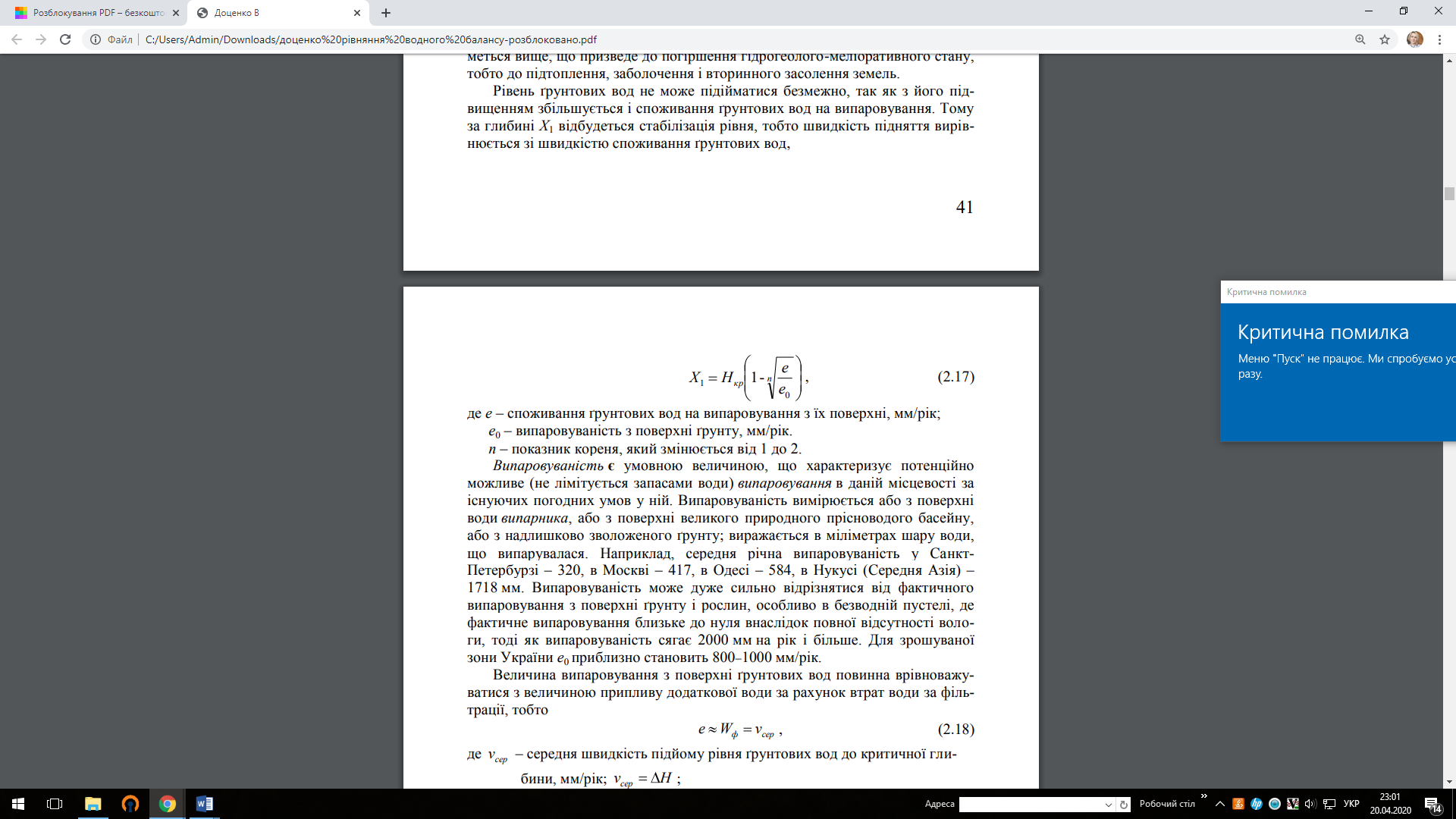


Глибина активного шару ґрунту залежить від виду рослин, фази їхнього розвитку, ґрунтових умов та інших факторів. Для деяких сільськогосподарських культур в табл. 1.4. наведена приблизна глибина активного шару ґрунту. Розрахункове значення висоти активної зони капілярного підняття приймають рівним половині повної висоти *Нmax* наведеної в табл. 1.1. 

4. Термін, через який ґрунтові води можуть піднятися до критичної глибини, визначають за формулою (2.16).



5. Глибину, за якої відбудеться стабілізація ґрунтових вод, розраховують за формулою (2.17).



Приймаємо показник n=2. При цьому споживання ґрунтових вод на випаровування з їхньої поверхні приймають рівним величині припливу додаткової води за рахунок втрат при інфільтрації.

Термін, за якого відбудеться підйом ґрунтових вод від критичної глибини до стабілізаційного рівня, визначають за формулою (2.19)

