

Показники якості питної води. Нормування якості питної води.

Лекція



План

- * 1. Проблема питної води в Україні та світі.
- * 2. Поняття «якість» води.
- * 3. Документи, що регламентують якість питної води в Україні та країнах світу.
- * 4. Показники якості води.

Мета заняття:

- * познайомитися із проблематикою якісних питних вод в Україні та розглянути показники якості питної води, особливості їх нормування в Україні та світі.

Проблема питної води у світі

- * За даними ООН, понад 25% жителів Землі - 2,2 млрд осіб - не має доступу до безпечної питної води.
- * До 2050 року до 5,7 млрд житимуть у районах, де щонайменше один місяць у році відчуватиметься нестача прісної води.
- * Якщо негайно не вжити серйозних заходів, до 2040 року глобальний попит на воду може збільшитися більш ніж на 50 %, тоді як попит на енергетичні ресурси - приблизно на 25%.





Проблеми якісної питної води в Україні

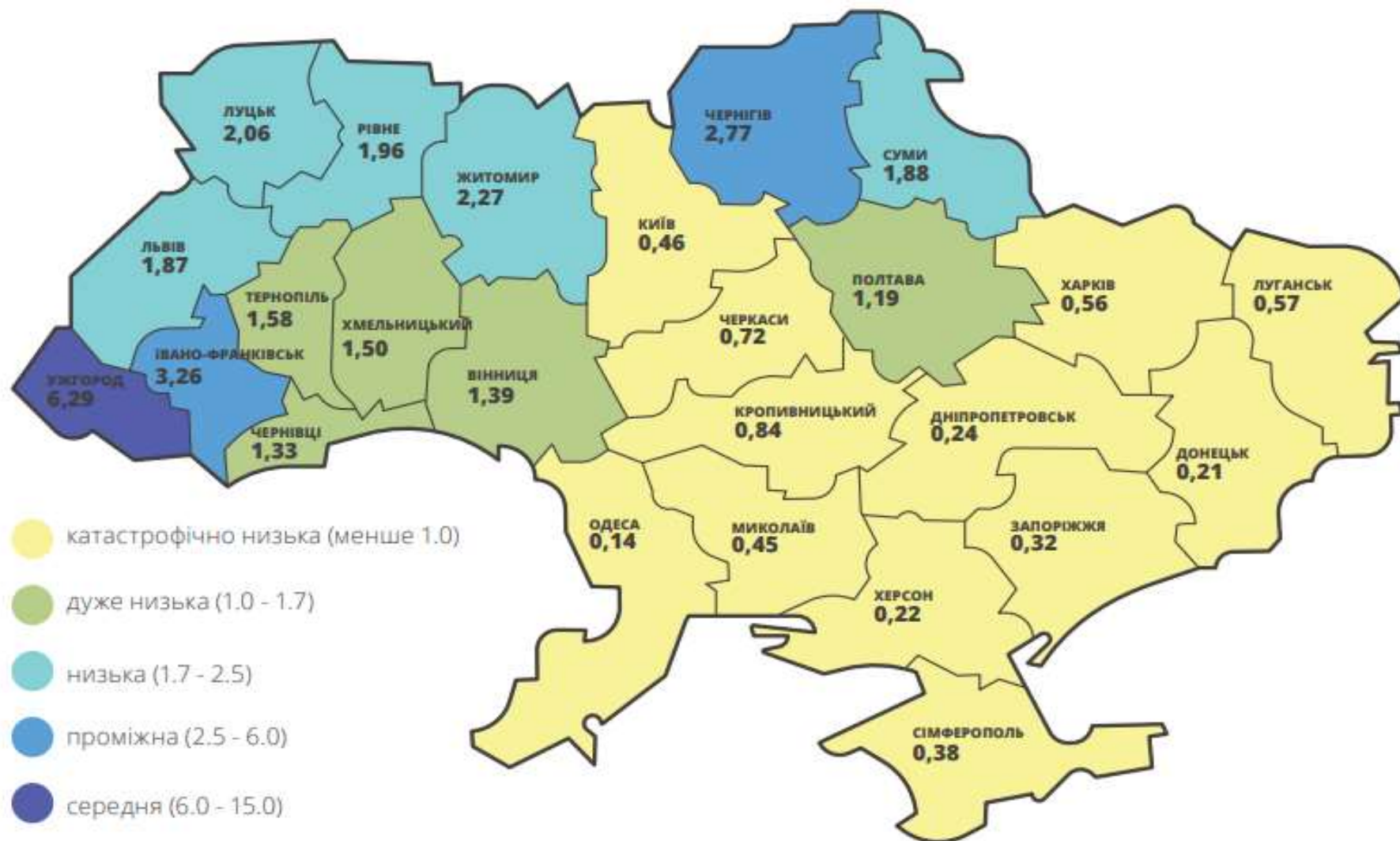
1. Недостатня кількість водних ресурсів.

На одного жителя України припадає в середньому лише 1 тис. м³ місцевого стоку, тоді як, наприклад, у Канаді цей показник становить 94,3 тис. м³, росії – 31,0 тис. м³, США – 7,4 тис. м³, Німеччині – 1,9 тис. м³.

2. Незадовільна якість водних питних ресурсів спричинена:

- * антропогенним забрудненням джерел водопостачання;*
- * надмірним хлоруванням;*
- * вторинним забрудненням.*

Забезпеченість регіонів України місцевими водними ресурсами, тис. м³/рік на одну людину (2020 р.).



Завдання

* Подивитися відео «Велика таємниця води»:

<https://www.youtube.com/watch?v=G0pzMpY-CFw&t=218s>

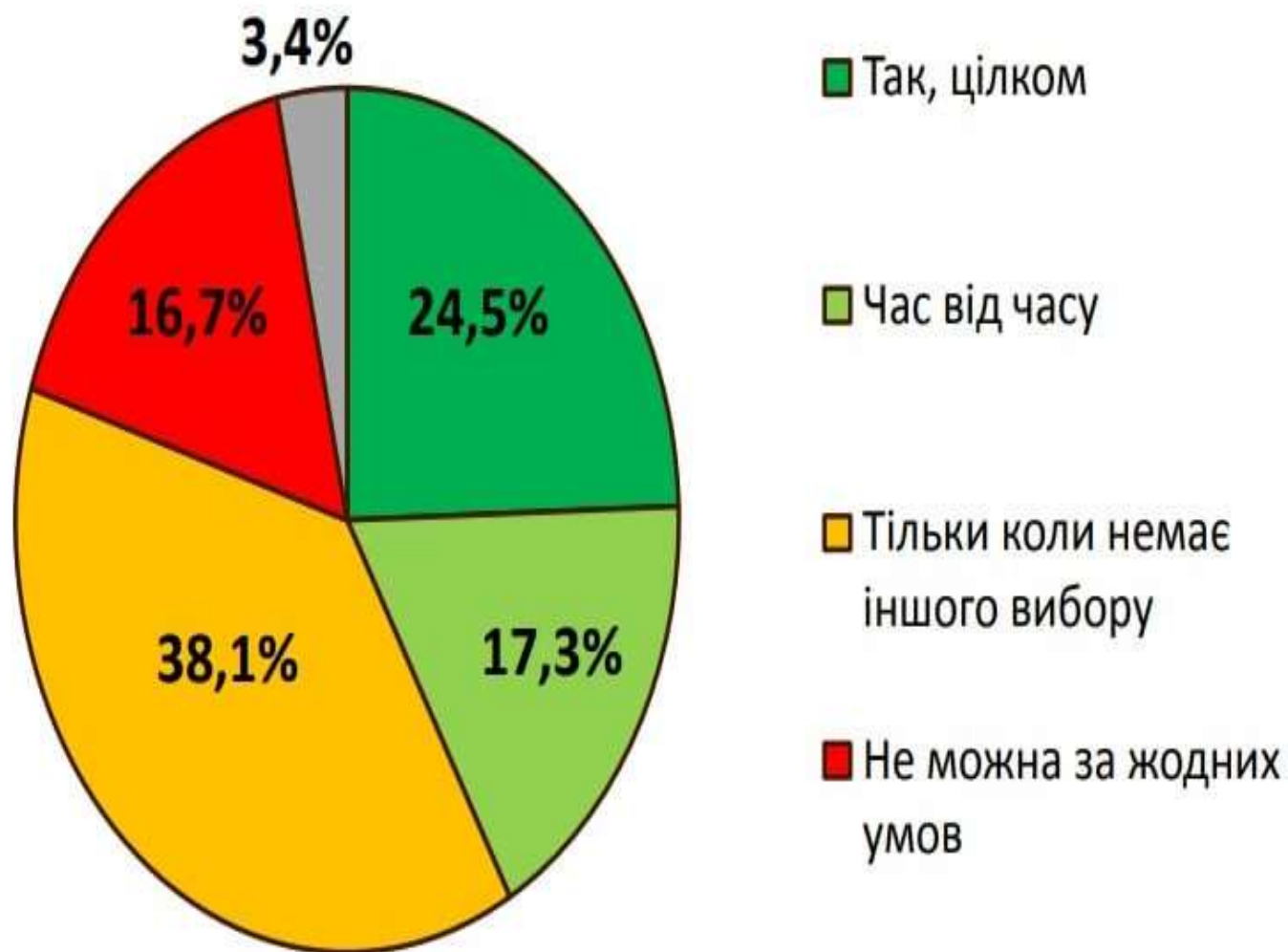
Яку воду ви найчастіше використовуєте для пиття?



Дослідження здійснено компанією «Active Group» за допомогою онлайн-панелі «SunFlower Sociology». Метод: самозаповнення анкет громадянами України віком 18 та більше років. Вибірка: 600 анкет (репрезентативна за віком, статтю і регіоном України). Період зборуданих: 7-14 грудня 2022 р.



Як ви вважаєте, чи можна вживати воду з-під крану для пиття?



Дослідження здійснено компанією «Active Group» за допомогою онлайн-панелі «SunFlower Sociology». Метод: самозаповнення анкет громадянами України віком 18 та більше років. Вибірка: 600 анкет (репрезентативна за віком, статтю і регіоном України). Період зборуданих: 7-14 грудня 2022 р.

Поняття «якість води»

Завдання:

знайдіть, будь ласка визначення поняття «якість» води.



Згідно Водного кодексу:

- * **Якість води** - характеристика складу і властивостей води, яка визначає її придатність для конкретних цілей використання.

Якість води

- * **1. Якість води для промислових потреб.**

Технологічні вимоги до якості води в деяких випадках можуть бути більш жорсткими, ніж вимоги до якості споживчої води.

- * **2. Якість води для питних потреб.**

- * *вода, склад якої за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними, паразитологічними та радіаційними показниками відповідає вимогам державних стандартів та санітарного законодавства, призначена для забезпечення фізіологічних, санітарно-гігієнічних, побутових та господарських потреб населення, а також для виробництва продукції, що потребує використання питної води.*

Гранично-допустима концентрація (ГДК)

- * Склад та співвідношення розчинених і диспергованих компонентів у природній питній воді можуть коливатися, але не повинні перевищувати (ГДК) по окремим компонентам, встановлені нормативними документами, а також не повинні бути нижчі від санітарно-гігієнічних норм по ряду життєво необхідних мінеральних солей та мікроелементів.

Документи, які регламентують якість питної води в Україні та світі

- * ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»;
- * ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання»;
- * ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»;
- * «Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення»;
- * Державні санітарні норми і правила «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру».
- * На законодавчому рівні в Україні імплементовані основні положення Водної рамкової директиви ЄС (ВРД ЄС) – Директива 2000/60/ЄС Європейського парламенту та Європейської Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики».

Нормативи якості питної води в Україні і країнах ЄС

Показники	Одиниці вимірювання	Україна (ГДК, не більше)	ВОЗ (ГДК, не більше)	ЄС(ГДК, не більше)
Марганець	мг/л	0,1 (0,5)	0,5 (0,1)	0,05
Мідь	мг/л	1,0	2,0 (1,0)	2,0
Молібден	мг/л	0,25	0,07	—
Миш'як	мг/л	0,05	0,01	0,01
Нітрати	мг/л	45	50,0	50,0
Нітрити	мг/л	3,0	3,0	0,5
Ртуть	мг/л	0,0005	0,001	0,001
Свинець	мг/л	0,03	0,01	0,01
Срібло	мг/л	0,05	—	0,01
Сірководень	мг/л	0,03	0,05	—
Стронцій	мг/л	7,0	—	—
Сульфати	мг/л	500	250,0	250,0
Хлориди	мг/л	350	250,0	250,0
Цианіди	мг/л	0,035	0,07	0,05
Цинк	мг/л	5,0	3,0	5,0

Стандарти якості питної води в різних країнах, ВООЗ та Директиві ЄС

Показники	Україна	Рекомендації ВООЗ	Директива ЄС	Фінляндія	Швеція	Франція	Австралія	Японія	Бразилія	Китай
Біологічні	11	3	8	5	5	5	2	3	3	6
Узагальнені фізико-хімічні, органолептичні	4	4	8	8	7	7	6	9	5	6
Неорганічні забруднення	41	29	23	22	25	23	24	26	23	32
Органічні забруднення	17	65	7	19	11	11	86	18	34	40
Галогеновмісні сполуки (побічні продукти дезінфекції)	12	10	3	3	3	2	9	9	8	10
Радіологічні	8	2	2	2	3	3	2	2	2	2
Усього	93	113	48	59	54	51	129	67	75	96

Показники якості води

- * Показники якості води – сукупність біологічних і фізико-хімічних характеристик води: мінералізації, жорсткості, водневого показника рН, концентрації шкідливих речовин та ін.
- * До фізичних показників якості (органолептичних) води належать температура, прозорість чи каламутність, кольоровість, запах і смак.
- * До хімічних – активна реакція (рН), окиснюваність, мінералізація води (сумарний вміст солей) та ціла низка розчинних хімічних речовин (основні іони, розчинні гази, біогенні речовини, мікроелементи, радіоактивні речовини, специфічні забруднювальні речовини).
- * До біологічних (мікробіологічних) – вміст кишкової палички (колі-індекс), сапрофітних бактерій.

Загальні гігієнічні вимоги до питних вод

- * – хороші органолептичні властивості (прозорість, відносно низька температура, хороший освіжаючий смак, відсутність запахів, неприємних присмаків, забарвлень, видимих неозброєним оком включень та ін.);
- * – оптимальний природний мінеральний склад, який забезпечує хороші смакові якості води, отримання деяких необхідних організму макро- і мікроелементів;
- * – токсикологічна нешкідливість (відсутність токсичних речовин в шкідливих для організму концентраціях);
- * – епідеміологічна безпечність (відсутність збудників інфекційних захворювань, гельмінтозів тощо);
- * – радіоактивність води – в межах встановлених рівнів.

Органолептичні показники якості питних вод

- * Температура;
- * прозорість чи каламутність;
- * кольоровість;
- * запах і смак.



Хімічні показники якості питних вод

А) загальні:

- * сухий залишок;
- * жорсткість;
- * окислюваність;
- * показник рН;
- * вміст заліза, марганцю, сполук кремнію, хлоридів, сульфатів, фтору, йоду.

Б) специфічні:

- * феноли;
- * нафтопродукти,
- * поверхнево-активні речовини (ПАР),
- * синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР, пестициди і важкі метали).

Показники вмісту фтору у питній воді



Вплив вмісту F у воді на здоров'я людини

- **Нормальний** вміст фтору у воді -- від 0,7 до 1,5 мг/дм³ сприяє нормальному розвитку і мінералізації кісток і зубів.

- **Недостатня** кількість фтору у воді -- менше 0,7 мг/дм³ призводить до розвитку карієсу зубів (гнилі зуби).



- **Підвищений** вміст фтору -- понад 1,5 мг/дм³ викликає флюороз, який проявляється ураженням емалі зубів у вигляді пігментованих жовтих і коричневих плям.

Завдання для самостійної роботи

- * Охарактеризувати вплив компонентів хімічного складу води (таких як Fe, Cu, Zn, I, хлориди і сульфати, кремнекислота) на життєдіяльність людини за планом:
- * - ГДК компонентів у воді згідно нормативних документів;
- * - джерела надходження у питну воду;
- * - вплив вод на організм людини;
- * - методи усунення підвищеної концентрації.

Показники епідемічної безпеки питної води

з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи для питної води		
			водопровідної, з пунктів розливу та бюветів	з колодязів та каптажів джерел	фасованої
1	2	3	4	5	6
1. Мікробіологічні показники					
1	Загальне мікробне число при t 37 °C – 24 год*	КУО/см ³	<= 100 (<= 50)**	не визначається	<= 20
2	Загальне мікробне число при t 22 °C – 72 год	КУО/см ³	не визначається	не визначається	<= 100
3	Загальні коліформи***	КУО/ 100 см ³	відсутність	<= 1	відсутність
4	E.coli***	КУО/ 100 см ³	відсутність	відсутність	відсутність
5	Ентерококи***	КУО/ 100 см ³	відсутність	не визначається	відсутність
6	Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)	КУО/ 100 см ³	не визначається	не визначається	відсутність
7	Патогенні ентеробактерії	наявність в 1 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
8	Коліфаги****	БУО/дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
9	Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші	наявність в 10 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
2. Паразитологічні показники					
10	Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних аміб, балантидія кишкового та інші	клітини, цисти в 50 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
11	Кишкові гельмінти	клітини, яйця, личинки в 50 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність

Токсикологічні показники

- * Токсикологічні показники якості води характеризують нешкідливість її хімічного складу і включають нормативи для речовин, що зустрічаються в природних водах, додаються до води в процесі обробки у якості реагентів, а також з'являються в результаті промислового, сільськогосподарського, побутового та іншого забруднення джерел водопостачання.
- * Вода не повинна містити такі токсичні компоненти, як ртуть, талій, кадмій, нітроти, ціаніди, хлор, дихлоретилен.

Радіаційні показники безпечності питної ВОДИ

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	Сумарна α -активність	Бк/дм ³	$\leq 0,1$
2	Сумарна β -активність	Бк/дм ³	≤ 1
3	Сумарна активність природної суміші ізоотопів U	Бк/дм ³	≤ 1
4	Питома активність ^{226}Ra	Бк/дм ³	≤ 1
5	Питома активність ^{228}Ra	Бк/дм ³	≤ 1
6	Питома активність ^{222}Rn	Бк/дм ³	≤ 100
7	Питома активність ^{137}Cs	Бк/дм ³	≤ 2
8	Питома активність ^{90}Sr	Бк/дм ³	≤ 2

Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	1,5 - 7,0
2	Загальна лужність	ммоль/дм ³	0,5 - 6,5
3	Йод	мкг/дм ³	20 - 30
4	Калій	мг/дм ³	2 - 20
5	Кальцій	мг/дм ³	25 - 75
6	Магній	мг/дм ³	10 - 50
7	Натрій	мг/дм ³	2 - 20
8	Сухий залишок	мг/дм ³	200 - 500
9	Фториди	мг/дм ³	0,7 - 1,2

Висновок

Безпечне водоспоживання залежить від багатьох факторів:

- * якості води у поверхневих водоймах;
- * якості водопідготовки, очищення та знезараження води;
- * стану трубопроводів централізованого водопостачання;
- * доступу людей до питної води;
- * систематичного моніторингу;
- * проінформованості населення про якість питної води доступних джерел.
- * Враховуючи ці фактори, можна констатувати, що пошук і впровадження найбільш оптимальних і ефективних методів знезараження води є критично важливим завданням для забезпечення здоров'я та благополуччя суспільства, особливо в екстремальних умовах військового стану.

Список рекомендованих літературних джерел

- Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>
- * Водна стратегія України до 2050 року. Від 9 грудня 2022 р. 1134-р, Київ. URL: <https://www.davr.gov.ua/news/uryad-shvaliv-vodnu-strategiyu-ukraini-do-2050-roku>
 - * Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2022 р. Харків, 2023. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736/123378>
 - * Загальнодержавна цільова соціальна програма «Питна вода України» на 2022–2026 роки. 28 квітня 2021 р. № 388-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/388-2021-%D1%80#Text>.
 - * Хільчевський, В.К. (2021). Характеристика водних ресурсів України на основі бази даних глобальної інформаційної системи FAO Aquastat. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 1 (59), 6–16.
 - * Шестопалов, В.М., Овчиннікова, Н.Б. (2017). Дослідження рівноважного стану води та проблема впливу питної та мінеральної води на здоров'я людини. *Геологічний журнал*, 1 (358), 23–36.

Запитання для підготовки до усного опитування

- * 1. Що розуміють під якістю води?
- * 2. Які показники визначають якість води?
- * 3. Назвіть органолептичні показники якості води.
- * 4. Як органолептичні показники якості впливають на стан питної води?
- * 5. Назвіть хімічні, епідеміологічні, токсикологічні, радіаційні показники якості води.
- * 6. Як хімічні показники якості впливають на стан питної води?
- * 7. Які документи регламентують якість питної води?
- * 8. Назвіть основні показники питної води згідно з ДержСанПіН України.
- * 9. В яких випадках можна вживати природну воду без очищення?
- * 10. Особливості нормування якості питних вод в інших країнах.