

Міністерство освіти і науки України  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича

Добровольський Ю.Г.

# **СТАНДАРТИЗАЦІЯ В ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Навчальний посібник

Чернівці

ЧНУ

2022

ББК 28.9

Е62

УДК 004.312.26:001.891

*Рекомендовано Вченою радою  
Навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук  
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича  
протокол № 8 від 22.09.2022 р.*

*Стандартизація в інженерії програмного забезпечення: навчальний посібник (матеріали лекцій). / Укл.: Добровольський Ю.Г. Чернів., нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2022, 140с.*

Навчальний посібник з дисципліни “Стандартизація в інженерії програмного забезпечення” призначений для формування у студентів знань, вмінь та навичок з системи стандартів, які регламентують сучасний рівень розробки програмного забезпечення та програмної документації, які будуть корисними при проведенні власних розробок при підготовці магістерської роботи, а також при подальших роботах для створення сучасних інформаційних систем у галузі знань 12 «Інформаційні технології».

Навчальний посібник призначений для підготовки фахівців другого (магістерського) рівня за спеціальностями 121 - Програмна інженерія, 122 - Комп'ютерні науки, 123 - Комп'ютерна інженерія та інших напрямків інформаційних технологій.

© Добровольський Ю.Г. 2022

## ЗМІСТ

|   |     |
|---|-----|
| Вступ   | 4   |
| 1. Вимоги до позначення стандартів в Україні                | 5   |
| 2. Закордонні рекомендації з стандартизації розробки ПД     | 6   |
| 3. Вимоги до ПД в Україні                                   | 11  |
| 3.1. Група стандартів ДСТУ ISO «Інформаційні технології»    | 11  |
| 3.2. Єдина система програмної документації.                 | 13  |
| ГОСТи 19-ї серій  |     |
| 3.3. Перелік документів, що складають ПД згідно             | 14  |
| ГОСТів 19-ї серій   |     |
| 3.3.1. Програмна специфікація                               | 15  |
| 3.3.2. Стандарти ГОСТ 19                                    | 17  |
| 4. Структура програмного проекту                            | 19  |
| 4.1. Позначення програмної документації                     | 19  |
| 4.2. Документи для розробки та випробування програмного     | 21  |
| продукту  |     |
| 4.3. Експлуатаційні документи                               | 26  |
| 5. Авторське право на програмний продукт                    | 32  |
| 5.1. Немайнові та майнові права                             | 33  |
| 5.2. Перелік документів для реєстрації авторського права на | 34  |
| програмний продукт  |     |
| Список літератури   | 37  |
| Додаток А. Приклад комплекту програмної документації        | 40  |
| Додаток Б. Заява про реєстрацію авторського права на твір   | 124 |
| Додаток В. Приклад заповнення заяви про реєстрацію          | 128 |
| авторського права на твір                                   |     |
| Додаток Г. Приклад довіреності                              | 135 |
| Додаток Д. Приклад анотації                                 | 136 |
| Додаток Е. Приклади тестових завдань                        | 137 |

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Стандартизація в інженерії програмного забезпечення» призначена для формування у студентів знань, вмінь та навичок з системи стандартів, які регламентують сучасний рівень розробки програмного забезпечення та програмної документації, які будуть корисними при проведенні власних розробок при підготовці магістерської роботи, а також при подальших роботах для створення сучасних інформаційних систем у галузі знань 12 «Інформаційні технології».

Навчальний посібник призначений для підготовки фахівців другого (магістерського) рівня за спеціальностями 121 - Програмна інженерія, 122 - Комп'ютерні науки, 123 - Комп'ютерна інженерія та інших напрямків інформаційних технологій.

Стандартизація в інженерії програмного забезпечення дозволяє уніфікувати підходи до створення програмних продуктів та однакового розуміння фахівцями різноманітних процесів та технологій. Одним з базових документів зі стандартизації в інженерії програмного забезпечення з створення програмної документації (ПД) - документації, що містить дані, необхідні для розробки, виробництва, експлуатації та супроводу - необхідна і невід'ємна складова програмного засобу або інформаційної системи на всьому протязі їх життєвого циклу [1].

У підручнику розглянуто підходи до створення програмних продуктів та ПД в Україні. А саме - система державних стандартів 19 групи та іноземних актуальних методик, зібраних в документах SWEBoK (Software Engineering Body of Knowledge) та PMBoK (Project Management Body of Knowledge), а також міжнародних стандартах, таким, як стандарти ISO, IEC та IEEE.

## 1. ВИМОГИ ДО ПОЗНАЧЕННЯ СТАНДАРТІВ В УКРАЇНІ

Позначення державного стандарту України складається з індексу (ДСТУ), реєстраційного номера, присвоєного йому при затвердженні, і відокремлених тире двох останніх цифр року затвердження. У позначенні державного стандарту, що входить до комплексу стандартів, в його реєстраційному номері перші цифри з крапкою визначають комплекс стандарту. Якщо стандарт використовується тільки в атомній енергетиці, додається літера А, яку проставляють після двох останніх цифр року його затвердження. Позначення державного стандарту, що оформлений на підставі застосування автентичного тексту міжнародного або регіонального стандарту і не вміщує додаткові вимоги, складається з індексу (ДСТУ), позначення відповідно міжнародного або регіонального стандарту без зазначення року його прийняття і відокремлених тире двох останніх цифр року затвердження державного стандарту. Наприклад, міжнародний стандарт ISO 9591: 1992 повинен позначатися ДСТУ ISO 9591 -93.

Позначення галузевого стандарту складається з індексу (ГСТУ), умовного позначення міністерства (відомства) і відокремлених тире двох останніх цифр року затвердження стандарту.

Позначення стандарту підприємства складається з індексу (СТП), реєстраційного номера, що надається у порядку, встановленому на підприємстві (в об'єднанні підприємств, спілці, асоціації, концерні, акціонерному товаристві, у міжгалузевому, регіональному та інших об'єднаннях), і відокремлених тире двох останніх цифр року затвердження стандарту.

Позначення стандарту науково-технічного та інженерного товариства складається з індексу (СТТУ) абрєвіатури науково-технічного та інженерного товариства і реєстраційного номера, що надається у порядку, встановленому в товаристві, і відокремлених тире двох останніх цифр року затвердження стандарту.

Перш за все, програміст повинен добре знати діючі в країні закони, що регламентують галузі робіт, з якими він стикається. Йому повинні бути добре відомі основні положення наступних законів:

Закон України "Про стандартизацію" від 17 травня 2001 р. №2408-III;

Закон України "Про інформацію" від 2 жовтня 1992 року №2657-XII;

Закон України "Про Національну програму інформатизації" від 4 лютого 1998 року №75/98-ВР зі змінами від 13 вересня 2001 року 2684-III;

Закон України "Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах" від 5 липня 1994 р. №80/94-ВР;

Закон України "Про авторське право і суміжні права". Зі змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 28 лютого 1995 року №75/95-ВР.

## **2. ЗАКОРДОННІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З СТАНДАРТИЗАЦІЇ**

### **РОЗРОБКИ ПД**

За кордоном методики, рекомендації і практики з розробки ПЗ, в тому числі і програмної документації, найчастіше агрегуються і випускаються у вигляді стандартів системи IEEE або ISO або у вигляді різних керівних документів (наприклад, «маніфестів» методологій [3]).

Більшість основних міжнародних стандартів і методик зібрані в періодично поновлюваному оглядовому документі Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOOK), який сам є окремим стандартом ISO/IEC TR 19759: 2005.

Основні стандарти, що покривають більшу частину різних програмних документів - від документації вимог до користувальницької документації та графічних нотацій, вказані нижче.

#### *Опис життєвого циклу ПЗ.*

- ДСТУ ISO/IEC/IEEE 15288:2016 Інженерія систем і програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу систем (ISO/IEC/IEEE 15288:2015, IDT). Цей стандарт встановлює загальну модель для опису життєвого циклу систем, створених людьми, визначає детально структуровані процеси. Якщо елемент системи – програмне забезпечення, процеси життєвого циклу програмного забезпечення висвітлено в ISO/IE/IEEE 12207 і може бути використано для реалізації цього елемента. Ці два стандарти гармонізовано для паралельного використання на одному проекті або в одній організації.

Слід зауважити, що ДСТУ ISO/IEC/IEEE 15288:2016 є діючим в Україні.

#### *Збір і документування вимог до програмного забезпечення і систем.*

- IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications, IEEE Standard +1233: 1998.

- IEEE Guide to Software Requirements Specifications, IEEE Standard 830-1984 та його оновлена версія IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, IEEE Standard 830-1998.

IEEE 830 це один з основних документів ПД (від англ. *Software Requirements Specification (SRS)*) - специфікація вимог для програмної системи - це повний опис поведінки системи що розробляється. Вона включає множину прецедентів які описують всі взаємодії, які користувачі мають з програмним забезпеченням. Прецеденти також відомі як функціональні вимоги. На додачу до прецедентів SRS також включає нефункціональні (чи додаткові) вимоги. Нефункціональні вимоги є вимогами які накладають обмеження на проект, чи реалізацію (такі як вимоги інженерії продуктивності, стандарти якості, чи обмеження проектування).

Загальний план специфікації вимог до ПЗ згідно IEEE 830 наведений нижче.

**Загальний опис.** Включає опис перспективи продукту, функції продукту, характеристики користувачів, загальні обмеження, припущення й залежності.

**Конкретні вимоги.** Включають вимоги до зовнішніх інтерфейсів, інтерфейсу користувача, апаратного інтерфейсу, програмного інтерфейсу, комунікаційного протоколу, обмежень пам'яті, операцій, функцій продукту, припущень й залежностей. Властивості програмного продукту.

**Атрибути програмного продукту.** Включають атрибути надійності, доступності, безпеки, супроводжуваності, переносимості, продуктивності, вимоги бази даних, інші вимоги.

#### **Додаткові матеріали.**

##### *Технічні описи:*

- Software Design Descriptions, IEEE Standard 1016-2009;
- IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems, IEEE Standard 1471-2000

##### *Призначена для користувача документація:*

- Standard for Software User Documentation, IEEE Standard 1063;
- Software user documentation process, IEEE Standard 15910: 1999;
- Requirements for managers of user documentation, ISO / IEC / IEEE Standard 26511;
- Systems and software engineering-Requirements for acquirers and suppliers of user documentation, ISO / IEC / IEEE Standard 26512;

- Requirements for testers and reviewers of user documentation, ISO / IEC / IEEE Standard 26513;
- Requirements for designers and developers of user documentation, ISO / IEC / IEEE Standard 26514;
- Requirements for acquirers and suppliers of user documentation, ISO / IEC / IEEE Standard 26512: 2011 року;
- Developing user documentation in an agile environment, Standard ISO / IEC / IEEE 26515: 2011.

*Документація тестування:*

- IEEE Standard for Software Test Documentation, IEEE Standard 829-1998, також відомий як 829.

Стандарт документації для тестування програмного забезпечення та системи, визначає форму набору документів для використання на восьми визначених стадіях тестування програмного забезпечення і тестування системи. На кожен етап потенційно створюється свій окремий тип документа. Стандарт визначає формат цих документів, але не визначає, чи всі вони повинні бути надані, а також не включає жодних критеріїв щодо адекватного змісту цих документів. Це є причиною звуження сфери дії стандарту.

Перелік документів, створення яких вимагає IEEE 829 наведений нижче.

- План генерального тестування (МТР): полягає у забезпеченні загального планування тестування та документації щодо управління тестами для декількох рівнів тестування (або в межах одного проекту, або в декількох проектах).

- План випробування рівня (LTP): для кожного LTP необхідно описати обсяг, підхід, ресурси та графік випробувальних заходів для зазначеного рівня випробувань. Потрібно визначити об'єкти, що перевіряються, особливості, що підлягають тестуванню, завдання тестування, які слід виконати, персонал, відповідальний за кожне завдання, та пов'язаний (і) ризик (и).

- Рівень дизайну тексту (LTD): деталізація тестових кейсів і очікувані результати, а також критерії проходження тесту.

- Тестовий кейс рівня (LTC): вказівка тестових даних для використання у запуску тестових випадків, визначених у проекті рівня тестування.

- Процедура перевірки рівня (LTPr): деталізація способу запуску кожного тесту, включаючи будь-які попередні умови налаштування та кроки, яких потрібно дотримуватися.



- Журнал перевірки рівня (LTL): надати хронологічний запис відповідних деталей про виконання тестів, наприклад запис, які тестові кейси були запущені, хто їх проводив, в якому порядку та пройшов чи не пройшов кожен тест.

- Звіт про аномалію (AR): для документування будь-якої події, що відбувається під час процесу тестування, що вимагає розслідування. Це може називатися проблемою, тестовим інцидентом, дефектом, неприємністю, проблемою, аномалією або повідомленням про помилку. Цей документ свідомо названо як звіт про аномалію, а не як звіт про несправність. Причина полягає в тому, що розбіжність між очікуваними та фактичними результатами може мати місце з ряду причин, відмінних від несправності системи. Сюди входять очікувані помилкові результати, неправильно проведений тест або невідповідність вимогам, що означає, що може бути зроблено більше одного тлумачення. Звіт складається з усіх деталей інциденту, таких як фактичні та очікувані результати, коли він не вдався, та будь-які підтверджуючі докази, які допоможуть у його вирішенні. Звіт також включатиме, якщо це можливо, оцінку впливу інциденту на тестування.

- Звіт про стан проміжного тесту рівня (LITSR): узагальнити проміжні результати призначеної діяльності з тестування та обов'язково надати оцінки та рекомендації на основі результатів для конкретного рівня тестування.

- Звіт про випробування рівня (LTR): узагальнення результатів призначених тестових заходів та надання оцінок та рекомендацій на основі результатів після завершення виконання тесту для конкретного рівня тестування.

- Звіт про майстер-тест (MTR): узагальнення результатів рівнів призначених випробувальних заходів та надання оцінок на основі цих результатів. Цей звіт може використовувати будь-яка організація, що використовує МТП. Звіт керівництва, що містить будь-яку важливу інформацію, виявлену в результаті проведених тестів, включаючи оцінки якості випробувальних зусиль, якості програмного забезпечення, що тестується, та статистичних даних, отриманих із звітів Anomaly. У звіті також фіксується, яке тестування було проведено та скільки часу тривало для того, щоб покращити майбутнє планування тестування. Цей підсумковий документ використовується, щоб вказати, чи відповідає тестова система програмному забезпеченню відповідно до того, чи відповідає вона критеріям прийнятності, визначеним зацікавленими сторонами проекту.

### *Ведення документації:*

- Guidelines for the management of software documentation, ISO / IEC TR 9294: 2005.

- IEEE 1219-1992 - визначає процес супроводу програмного забезпечення. Сім стадій процесу, описані в цьому стандарті, приблизно відповідають стадіях процесу розробки. Зокрема:

**Визначення завдання** включає: вхідні дані, процес, контроль, вихідні дані, фактори якості, метрики.

**Процес аналізу** включає: аналіз вхідних даних, процесу, аналіз здійсненності процесу, докладний аналіз процесу. А також контроль, вихідні дані, фактори якості, метрики.

**Процес проектування** містить розділи з вхідними даними, процесом, контролем, вихідними даними, факторами якості, метриками.

**Реалізація** передбачає підготовку вхідних даних, процесу, кодування і тестування, аналіз і огляд ризиків, перевірку готовності до тестування, а саме - контроль, вихідні дані, фактори якості, метрики.

**Системне тестування** включає тестування вхідних даних, процесу, контролю, вихідних даних, факторів якості, метрики.

**Приймально-здавальне тестування** включає тестування вхідних даних, процесу, контролю, вихідних даних, факторів якості, метрики.

**Поставка** містить ті ж пункти: вхідних даних, процесу, контролю, вихідних даних, факторів якості, метрики.

### *Основні графічні нотації:*

- Unified Modeling Language, ISO Standard 19501: 2005;

- Syntax and Semantics for IDEF0, IEEE Standard 1320.1.

Крім цього, безліч великих компаній розробили і використовують внутрішні стандарти з ведення та оформлення програмної документації, наприклад:

- Microsoft Manual of Style;

- Apple Style Guide;

- NASA Software Documentation Standard.

Тут варто зазначити, що деякі гнучкі методології розробки ПЗ не обговорюють будь-яких вимог до програмної документації і, більш того, постулюють її необов'язковість [3]. Однак і в цьому випадку існує безліч

підходів до раціонального ведення програмної документації з урахуванням специфічних особливостей такого роду методологій [4].

Тим не менш, наявність ПД, розробленої починаючи з етапу розробки технічного завдання до ПЗ і закінчуючи прийманням роботи, надає розробнику ПЗ великої переваги у порівнянні із компаніями, які скажімо, економлять на створенні ПД. Її наявність дозволяє після завершення розробки ПЗ улюбий час визначитися з кожним окремим технічним рішенням, прийняти на певному етапі. А також з умовами його прийняття і застосування.

Майже усі стандарти, перелічені вище, не є діючими в Україні. Це означає, що посилання на них у ПД та офіційних документах на створення ПЗ (договір, технічне завдання, звіти, настанови, тощо) є незаконними в Україні. Але, їх можна застосовувати за згодою із замовником ПЗ, яка має бути відображена у договорі на розробку ПЗ.

### **3. ВИМОГО ДО ПД В УКРАЇНІ.**

В Україні існують дві основні системи стандартів, що регулюють створення ПД. Група стандартів ДСТУ ISO «Інформаційні технології» та Єдина система програмної документації, ГОСТи 19-ї серій.

Варто знати, що в Україні діє загальносвітова норма, яка говорить про те, що при виконанні різноманітних робіт суб'єкти господарювання не зобов'язані дотримуватися державних стандартів. Тобто – дотримуватися стандартів, чи не дотримуватися їх під час створення певної продукції, кожний розробник вирішує сам, **добровільно**. Але, як що розробка виконується на замовлення другої сторони, варто питання дотримання стандартів (українських та міжнародних) обумовлювати у договірних документах.

#### **3.1. Група стандартів ДСТУ ISO «Інформаційні технології».**

Визначає структуру процесів життєвого циклу ПЗ, правила оцінки процесів життєвого циклу ПЗ та їхніх можливостей, спирається на модель технологічної зрілості СММІ (Capability Maturity Model Integrated - модель СММІ не висуває точних вимог, вона встановлює мінімальні критерії для раціонального процесу в багатьох середовищах розробки ПЗ) і орієнтовані на оцінку можливості поліпшення процесів.

Поширеними в Україні серед стандартів групи ISO є такі:

- ДСТУ 4302:2004 Інформаційні технології. Настанови щодо документування комп'ютерних програм (ISO/IEC 6592:2000, MOD);
- ДСТУ ISO/IEC TR 12182:2004 Інформаційні технології. Класифікація програмних засобів (ISO/IEC TR 12182:1998, IDT);
- ДСТУ ISO/IEC 14598-1:2004 Інформаційні технології. Оцінювання програмного продукту. Частина 1. Загальний огляд (ISO/IEC 14598-1:1999, IDT);
- ДСТУ ISO/IEC 14598-2:2005 Інформаційні технології. Оцінювання програмного продукту. Частина 2. Планування та керування (ISO/IEC 14598-2:2000, IDT);
- ДСТУ ISO/IEC 14598-3:2005 Інформаційні технології. Оцінювання програмного продукту. Частина 3. Процес для розробників (ISO/IEC 14598-3:2000, IDT);
- ДСТУ ISO/IEC 14598-4:2005 Інформаційні технології. Оцінювання програмного продукту. Частина 4. Процес для замовників (ISO/IEC 14598-4:1999, IDT);
- ДСТУ ISO/IEC 14598-5:2005 Інформаційні технології. Оцінювання програмного продукту. Частина 5. Процес для оцінювачів (ISO/IEC 14598-5:1998, IDT);
- ДСТУ ISO/IEC 14598-6:2005 Інформаційні технології. Оцінювання програмного продукту. Частина 6. Документація модулів оцінювання (ISO/IEC 14598-6:2001, IDT);
- ДСТУ ISO/IEC 14764:2002 Інформаційні технології. Супровід програмного забезпечення (ISO/IEC 14764:1999, IDT);
- ДСТУ ISO/IEC TR 13335-1:2001 Інформаційні технології. Настанова для керування ІТ безпекою. Частина 5. Настанова керування безпекою мережі
- ДСТУ-П СВА 14172-1:2008 Настанова EESSI з оцінювання відповідності. Частина 1: Загальні положення
- ДСТУ-П СВА 14172-2:2008 Настанова EESSI з оцінювання відповідності. Частина 2. Послуги та процеси органу сертифікації
- ДСТУ-П СВА 14172-3:2008 Настанова EESSI з оцінювання відповідності. Частина 3. Надійні системи, що управляють сертифікатами для електронних підписів
- ДСТУ-П СВА 14172-4:2008 Настанова EESSI з оцінювання відповідності. Частина 4. Застосовування для накладання підпису та загальні настанови з перевірки електронного підпису
- ДСТУ-П СВА 14172-5:2008 Настанова EESSI з оцінювання відповідності. Частина 5. Безпечні засоби створення підпису

- ДСТУ-П СВА 14172-6:2008 Настанова ЕЕССИ з оцінювання відповідності. Частина 6. Засіб створення підписів, що підтримує підписи, крім кваліфікованих
- ДСТУ-П СВА 14172-7:2008 Настанова ЕЕССИ з оцінювання відповідності. Частина 7. Криптографічні модулі, використовувані провайдерами послуг сертифікації для операцій підписування та послуг генерування ключів
- ДСТУ-П СВА 14172-8:2008 Настанова ЕЕССИ з оцінювання відповідності. Частина 8. Послуги та процеси органу штемпелювання часу
- ДСТУ 3986:2000 (ISO 8879:1986) Інформаційні технології. Електронний документообіг. Стандартна мова узагальненої розмітки (SGML)
- ДСТУ 3719:1998 (ISO/IEC 8613:1989) Інформаційні технології. Електронний документообіг. Архітектура службових документів (ODA) та обмінний формат. Частина 1-4.

### **3.2. Єдина система програмної документації. ГОСТи 19-ї серій.**

Єдина система програмної документації - ЄСПД, розроблена, як вказувалося вище, ще за часів Радянського Союзу. Це ГОСТи 19-ї серій. Але, попри свою давність, а також, той факт, що ця система стандартів з 2019 року є не діючою в Україні (її виконання не є обов'язковим), її основні положення залишаються актуальними і досі. Окрім того згідно законодавства України у сфері стандартизації, розробник має добровільно, або за вимогою замовника, користуватись тією чи іншою системою стандартів при розробці, зокрема, програмного забезпечення. Окрім того не є діючими в Україні і більшість стандартів серії IEEE, частка стандартів ISO, та інших, що існують у Європі, або інших розвинутих країнах. Суттєвою відмінністю стандартів 19 серії є те, що вони орієнтовані на жорстко регламентований технічний опис вимог до продукту, що зручно розробнику продукту. Стандарти ж серії IEEE та ISO орієнтовані на споживача і залишають багато питань щодо розробки продукту на розсуд розробника.

Згідно ГОСТ 19.001-77 ЄСПД це комплекс міждержавних стандартів, що встановлюють взаємопов'язані правила розробки, оформлення та обігу програм та програмної документації. У стандартах ЄСПД встановлюють вимоги, які регламентують розробку, супровід, виготовлення та експлуатацію програм, що забезпечує можливість:

- уніфікації програмних виробів для взаємного обміну програмами та застосування раніше розроблених програм у нових розробках;

- зниження трудомісткості і підвищення ефективності розробки, супроводу, виготовлення і експлуатації програмних засобів;
- автоматизації виготовлення і зберігання програмної документації.

Супровід програми включає аналіз функціонування, розвиток і вдосконалення програми, а також внесення змін до неї з метою усунення помилок.

### **3.3. Перелік документів, що складають ПД згідно ГОСТів 19-ї серій.**

Кожна стадія проектування завершується складанням відповідних документів. Тому важливим елементом проектування програмних додатків є оформлення програмної документації. Виняток може становити розробка нескладних програм із коротким життєвим циклом і невеликою трудомісткістю.

Зміст програмних документів:

- *специфікація* - перелік і призначення всіх файлів програмного виробу, включаючи файли документації;
- *відомість власників оригіналів* - список підприємств, які зберігають оригінали програмних документів, складається тільки для складних програмних виробів;
- *текст програми* - запис кодів програми та коментарі до них;
- *опис програми* - інформація про логічну структуру та функціонування програми;
- *програма і методика випробувань* - перелік і опис вимог, які повинні бути перевірені в ході випробування програми, методи контролю;
- *технічне завдання* - документ, в якому викладаються призначення і область застосування програми, вимоги до програмного виробу, стадії і терміни розробки, види випробувань;
- *пояснювальна записка* - обґрунтування прийнятих і застосованих технічних і техніко-економічних рішень, схеми та опис алгоритмів, загальний опис роботи програмного виробу.

До програмних документів віднесено також документи, що забезпечують функціонування та експлуатацію програм - експлуатаційні документи:

- *відомість експлуатаційних документів* - містить список експлуатаційних документів на програмний виріб, до яких відносяться формуляр, опис застосування, керівництво системного програміста, керівництво програміста, керівництво оператора, опис мови, керівництво з технічного обслуговування;

- *формуляр* - містить основні характеристики програмного виробу, склад і відомості про експлуатацію програми;
- *опис застосування* - містить інформацію про призначення та галузі застосування програмного виробу, обмеження при застосуванні, клас і методи вирішуваних завдань, конфігурацію технічних засобів;
- *керівництво системного програміста* - містить відомості для перевірки, настроювання і функціонування програми при конкретному застосуванні;
- *керівництво програміста* - містить відомості для експлуатації програмного виробу;
- *керівництво оператора* - містить докладну інформацію для користувача, який забезпечує його спілкування з ЕОМ у процесі виконання програми;
- *опис мови* - містить синтаксис і семантику мови;
- *керівництво з технічного обслуговування* - містить відомості для застосування тестових і діагностичних програм при обслуговуванні технічних засобів.

Специфікація і текст програми - обов'язкові документи, які розробляються на стадії робочого проектування програми-компонента (специфікація - і для програми-комплексу). Необхідність складання інших документів встановлюється при розробці та затвердженні технічного завдання (ТЗ).

Нормативна документація і структурний зміст ПД наведений у додатку А.

### **3.3.1. Програмна специфікація**

Програмна специфікація (program specification) - точний опис того результату, якого потрібно досягти за допомогою програми. Цей опис має точно встановлювати, що повинна робити програма, не вказуючи, як вона повинна це робити.

Для програм, які закінчують свою роботу певним результатом, зазвичай складаються специфікації введення-виведення, де описують бажане відображення множини вхідних величин у безлічі вихідних величин.

Для циклічних програм (у яких не можна вказати точку завершення), розробляють специфікації, де основна увага зосереджується на окремих функціях, реалізованих програмою в ході циклічних операцій.

Існує велика кількість різних систем позначень, що використовуються в програмних специфікаціях - від природної мови з використанням

математичних рівнянь і таблиць до формалізованих описів, заснованих на численні предикатів першого порядку.

Розробку програмних систем починають із складання первинних специфікацій. У ході виконання проекту первинні специфікації послідовно зазнають зміни до програмних документів стадій і аж до документації, яка необхідна для експлуатації та супроводу програми. Первинні специфікації зазвичай складають у термінах розв'язуваної задачі, а не програми. Первинна специфікація описує:

- об'єкти, що беруть участь у задачі (що робить програма і що робить людина, яка працює з цією програмою);
- процеси і дії (проектні процедури і дії людини, алгоритми розв'язання завдання в комп'ютері, порядок обробки інформації, розмір оперативної пам'яті, необхідний для роботи програми);
- вхідні й вихідні дані, а також їх організацію (наприклад, сценарій діалогу з екранними формами, організація файлів із зазначенням довжин полів записів і граничної кількості інформації у файлах);
- інструкції з користування майбутньої програмою.

Розрізняють зовнішню програмну документацію, яка узгоджується із замовником, і проміжну внутрішню документацію проекту. При складанні програмної документації спочатку розробляються зовнішні специфікації, а потім - внутрішні.

Зовнішні специфікації включають специфікації вхідних і вихідних даних, їх організацію, реакції на виняткові ситуації, визначення, що робить людина (за якими алгоритмами вона працює і звідки бере інформацію), а що машина. Тобто все, що побачив би користувач, коли б він отримав готову програму. Зовнішні специфікації залежать від життєвого циклу програми.

Ще до розробки структури та реалізації програми до тестування зовнішніх специфікацій слід залучати потенційних користувачів. Користувачеві можна показувати макети екранів у порядку виконання програми, а користувач зможе готувати дані для тестування всіх функцій програми і зможе апробувати методику роботи з програмою.

Внутрішні специфікації включають опис внутрішніх даних програми (змінних, особливо структурованих) і опис алгоритмів усієї програми та її частин. Внутрішні специфікації даються в єдності з описом архітектури програмного комплексу і внутрішньою структурою побудови окремих програмних компонентів.



### 3.3.2. Стандарти ГОСТ 19.

Нижче наведений загальний перелік стандартів Єдиної системи програмної документації.

- ГОСТ 19.001-77. Єдина система програмної документації. Загальні положення;
- ГОСТ 19.005-85. Єдина система програмної документації. Р-схеми алгоритмів та програм. Позначення умовні графічні та правила виконання;
- ГОСТ 19.101-77 (СТ СЗВ 1626-79). Єдина система програмної документації. Види програм і програмних документів;
- ГОСТ 19.102-77. Єдина система програмної документації. Стадії розробки;
- ГОСТ 19.103-77. Єдина система програмної документації. Позначення програм програмних документів;
- ГОСТ 19.104-78 (СТ СЗВ 2088-80). Єдина система програмної документації. Основні написи;
- ГОСТ 19.105-78 (СТ СЗВ 2088-80). Єдина система програмної документації. Загальні вимоги до текстових програмних документів;
- ГОСТ 19.106-78 (СТ СЗВ 2088-80). Єдина система програмної документації. Вимоги до програмних документів, що виконані друкованим способом;
- ГОСТ 19.201-78 (СТ СЗВ 1627-79). Єдина система програмної документації. Технічне завдання. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.202-78 (СТ СЗВ 2090-80). Єдина система програмної документації. Специфікація. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.301-79 (СТ СЗВ 3747-82). Єдина система програмної документації. Програма та методика випробувань. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.401-78 (СТ СЗВ 3746-82). Єдина система програмної документації. Текст програми. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.402-78 (СТ СЗВ 2092-80). Єдина система програмної документації. Опис програми;
- ГОСТ 19.403-79. Єдина система програмної документації. Відомість утримувачів оригіналів;
- ГОСТ 19.404-79. Єдина система програмної документації. Пояснювальна записка. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.501-78. Єдина система програмної документації. Формуляр. Вимоги до змісту та оформлення;

- ГОСТ 19.502-78 (СТ СЗВ 2093-80). Єдина система програмної документації. Опис застосування. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.503-79 (СТ СЗВ 2094-80). Єдина система програмної документації. Настанова системного програміста. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.504-79 (СТ СЗВ 2095-80). Єдина система програмної документації. Настанова програміста. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.505-79 (СТ СЗВ 2096-80). Єдина система програмної документації. Настанова оператора. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.506-79 (СТ СЗВ 2097-80). Єдина система програмної документації. Опис мови. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.507-79 (СТ СЗВ 2091-80). Єдина система програмної документації. Відомість експлуатаційних документів;
- ГОСТ 19.508-79. Єдина система програмної документації. Посібник з технічного обслуговування. Вимоги до змісту та оформлення;
- ГОСТ 19.602-78. Єдина система програмної документації. Правила дублювання, обліку та зберігання програмних документів, що виконані друкарським способом;
- ГОСТ 19.603-78 (СТ СЗВ 2089-80). Єдина система програмної документації. Загальні правила внесення змін;
- ГОСТ 19.604-78 (СТ СЗВ 2089-80). Єдина система програмної документації. Правила внесення змін до програмних документів, що виконані друкарським способом;
- ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85). Єдина система програмної документації. Схеми алгоритмів, програм, даних та систем.

## 4. СТРУКТУРА ПРОГРАМНОГО ПРОЕКТУ

Структура програмного проекту наведена у відповідності з вимогами Єдиної системи програмної документації (ГОСТи 19-ї серії) і представляє собою схему, яка показує зв'язки між складовими частинами програмної документації.

Структура програмного проекту (Згідно ГОСТ 19.101-77)

(-) Специфікація

- (05) Відомість власників оригіналів (Необов'язкова)
  - (12) Текст програми
  - (13) Опис програми
  - (51) Програма і методика випробувань
  - (-) Технічне завдання
  - (81) Пояснювальна записка
  - (-) Експлуатаційні документи
    - (20) Відомість експлуатаційних документів
    - (30) Формуляр
    - (31) Опис застосування
    - (32) Керівництво системного програміста
    - (33) Керівництво програміста
    - (34) Керівництво оператора
    - (35) Опис мови (не обов'язково)
    - (46) Керівництво з технічного обслуговування
- 

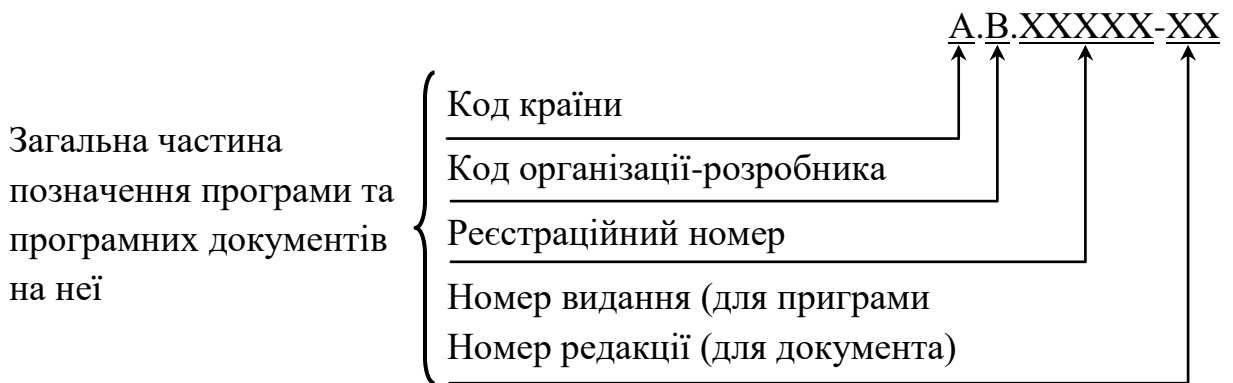
### 4.1. Позначення програмної документації

(Згідно ГОСТ 19.103-77)

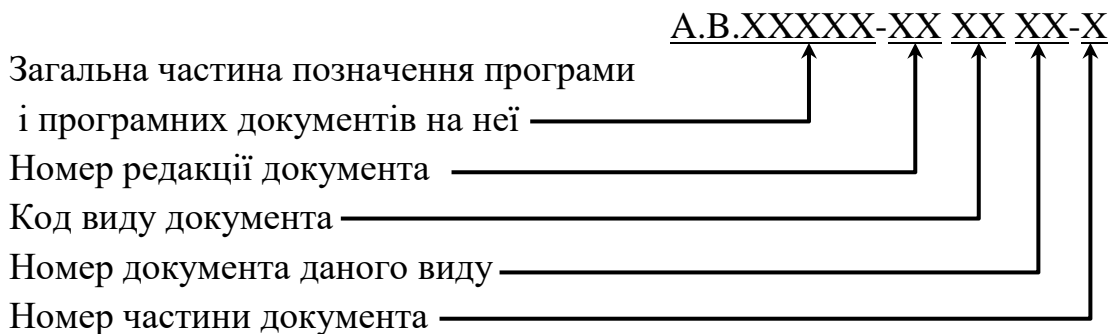
1. Позначення програм і документів має складатися з груп знаків, між якими ставлять крапку (Після коду країни та коду організації-розробника), пробілами (після номера редакції документа і коду виду документа), дефісами (після реєстраційного номера до номера документа даного виду).

2. Встановлюється реєстраційна система позначення програм і програмних документів.

Структура позначення програми і її програмного документа - специфікації:



### 3. Структура позначення інших програмних документів:



Приклад: A.V.00001-01 20 01

4. Код країни-розробника і код організації (підприємства) розробника присвоюють в установленому порядку. Реєстраційний номер привласнюють відповідно до Загальнодержавним класифікатором програм, затверджується Держстандартом, в установленому порядку.

До затвердження позначення програмної документації у Загальнодержавному класифікаторі програм допускається привласнювати реєстраційний номер у порядку зростання, починаючи з 00001 до 99999 для кожної організації (підприємства) - розробника.

Номер видання програми або номер редакції документа привласнюють в порядку зростання з 01 до 99.

5. Код виду документа привласнюють відповідно до вимог ГОСТ 19.101-77.

6. Номер документа даного виду присвоюють в порядку зростання з 01 до 99.

7. Номер частини одного і того ж документа привласнюють в порядку зростання з 1 до 9.

П р и м і т к а.

Якщо документ складається з однієї частини, то дефіс у порядковому номері частини не вказують.

8. Номер редакції специфікації і відомості експлуатаційних документів на програму повинен збігатися з номером видання цієї ж програми.

#### **4.2. Документі для розробки та випробування програмного продукту**

(05) Відомість власників оригіналів

A.B.00001-01 05 01

(Необов'язкова)

(Згідно ГОСТ 19.403-79)

---

(12) Текст програми

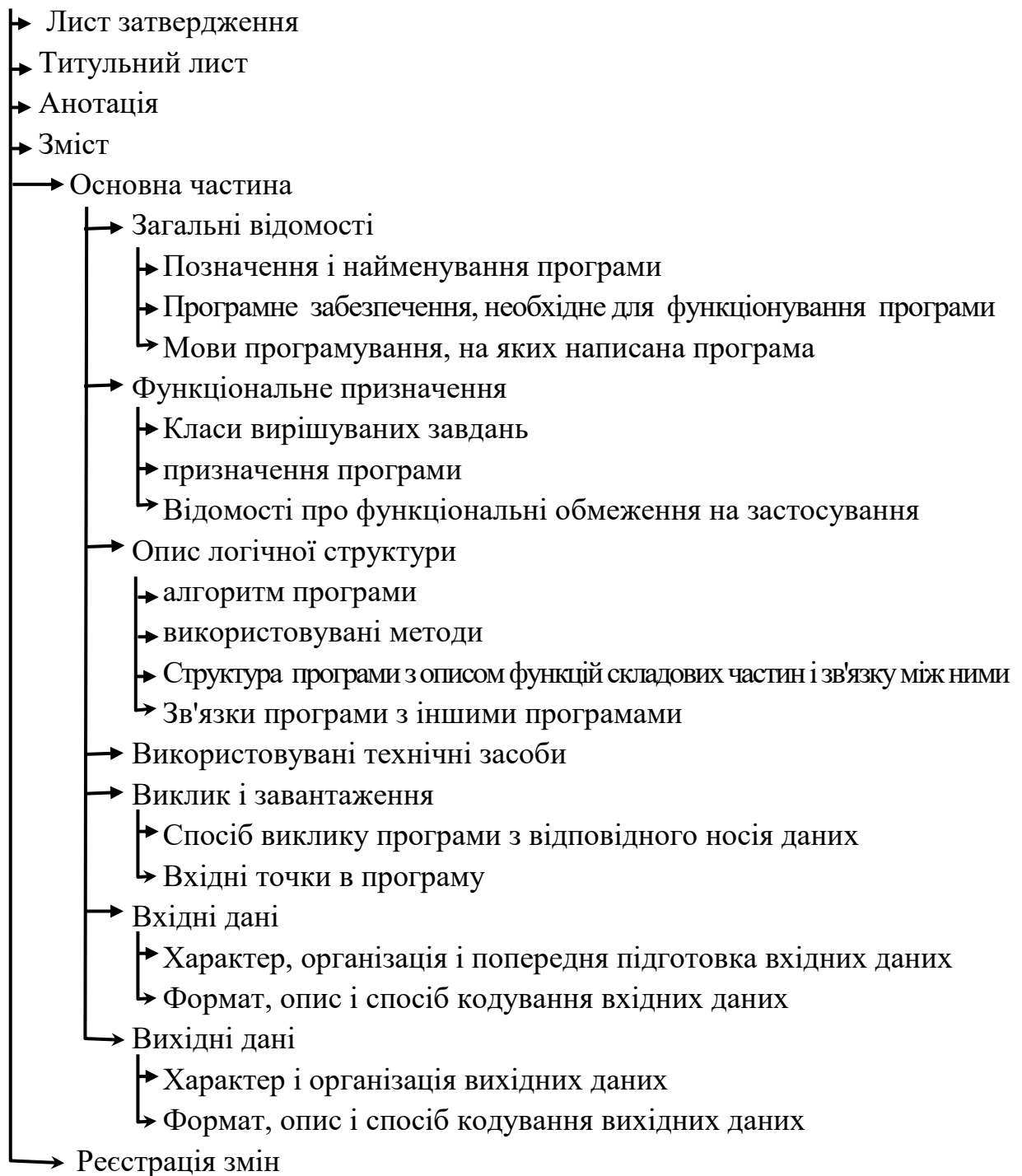
A.B.00001-01 12 01

(Згідно ГОСТ 19.401-78)

- Лист затвердження
  - Титульний лист
  - Анотація (Необов'язкова)
  - Зміст (не обов'язково)
  - Основна частина
  - Реєстрація змін
-

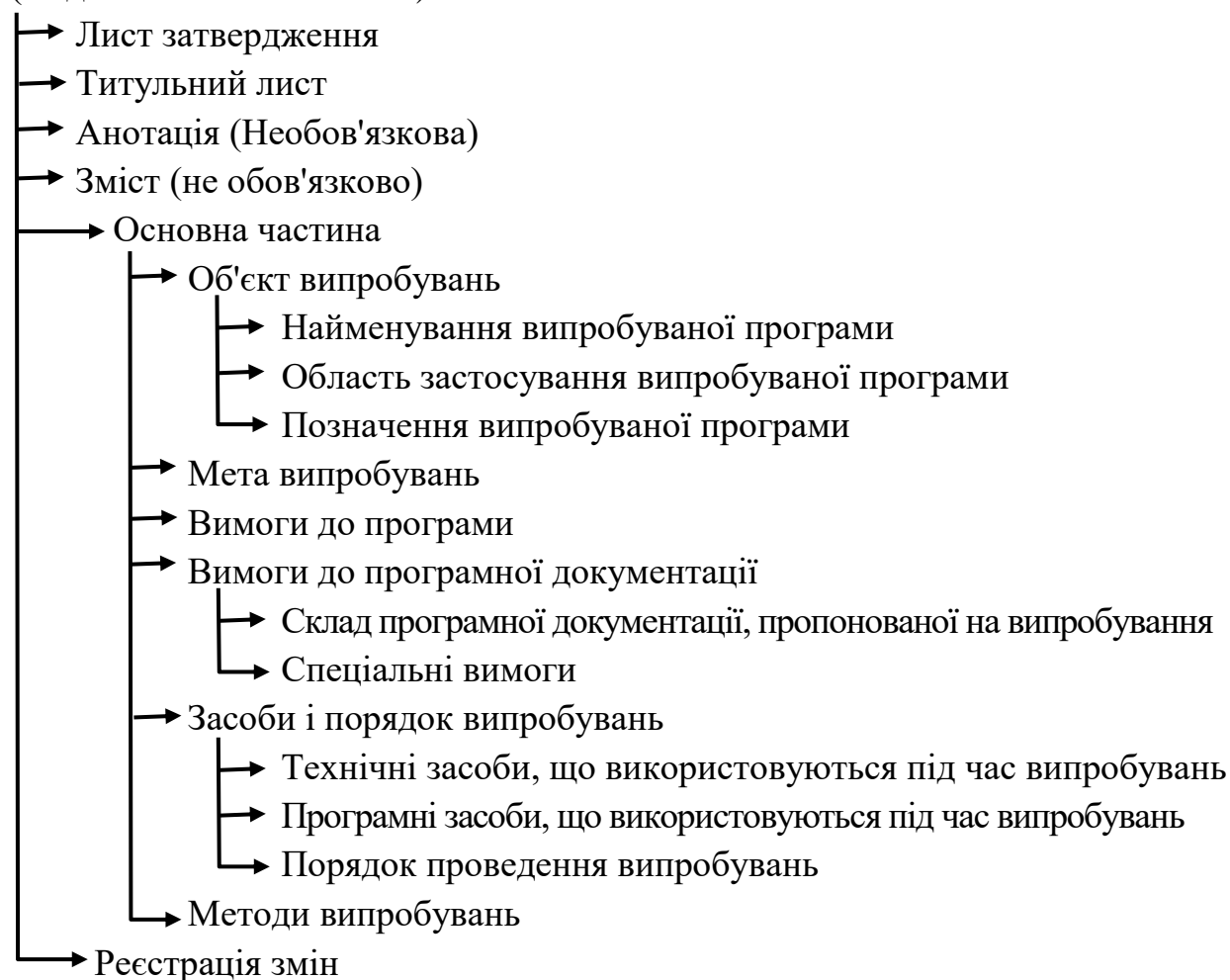
(13) Опис програми  
А.В.00001-01 13 01

(Згідно ГОСТ 19.402-78 \*)



(51) Програма і методика випробувань  
А.В.00001-01 51 01

(Згідно ГОСТ 19.301-79 \*)



Технічне завдання  
А.В.00001-01 ТЗ

(Згідно ГОСТ 19.201-78)





(81) Пояснювальна записка  
А.В.00001-01 81 01

(Згідно ГОСТ 19.404-79)

- Лист затвердження
  - Титульний лист
  - Анотація (Необов'язкова)
  - Зміст (не обов'язково)
  - Основна частина
    - Введення
    - Призначення і область застосування
      - Призначення програми
      - Характеристика області застосування програми
    - Технічні характеристики
      - Постановка завдання на розробку програми, опис застосовуваних математичних методів і, при необхідності, опис припущень і обмежень, пов'язаних з обраним математичним матеріалом
      - Опис алгоритму і (або) функціонування програми з обґрунтуванням вибору схеми алгоритму розв'язання задачі, можливі взаємодії програми з іншими програмами
      - Опис і обґрунтування вибору методу організації вхідних та вихідних даних
      - Опис і обґрунтування вибору складу технічних та програмних засобів на підставі проведених розрахунків і (або) аналізів, розподіл носіїв даних, які використовує програма
    - Очікувані техніко-економічні показники
    - Джерела, використані при розробці
  - Додатки (необов'язкові)
  - Реєстрація змін
-

### 4.3. Експлуатаційні документи

---

(20) Відомість експлуатаційних документів

А.В.00001-01 20 01

(Згідно ГОСТ 19.507-79 \*)

- Лист затвердження
  - Титульний лист
  - Анотація (Необов'язкова)
  - Зміст (не обов'язково)
  - Основна частина (Таблиця)
  - Реєстрація змін
- 

(30) Формуляр

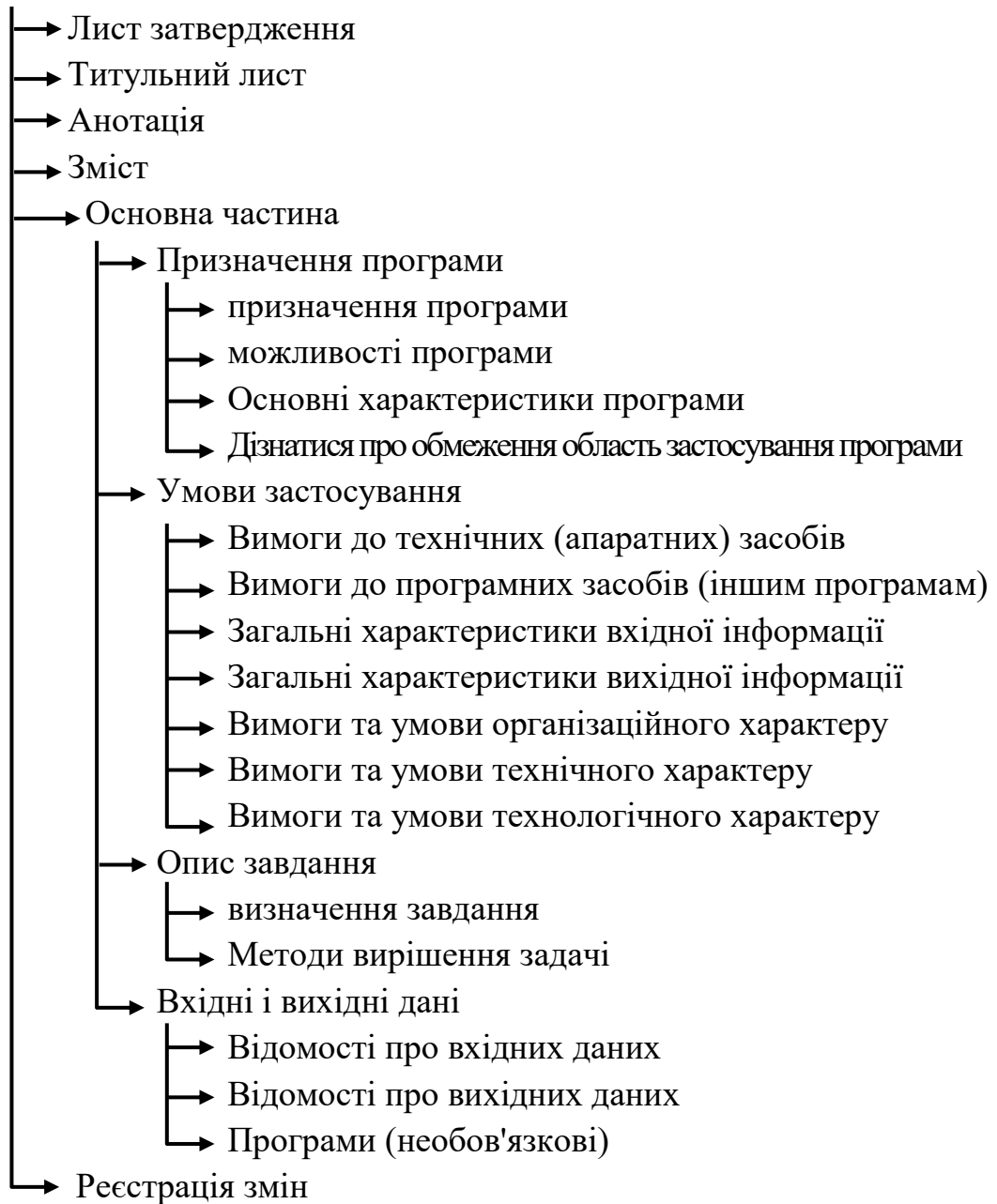
А.В.00001-01 30 01

(Згідно ГОСТ 19.501-78)

- Лист затвердження
  - Титульний лист
  - Анотація (Необов'язкова)
  - Зміст (не обов'язково)
  - Основна частина
    - Загальні вказівки
    - Загальні відомості
    - Основні характеристики
    - Комплектність
    - Періодичний контроль основних характеристик при експлуатації і зберіганні
    - Свідоцтво про приймання
    - Свідоцтво про пакування та маркування
    - Гарантійні зобов'язання
    - Відомості про рекламації
    - Відомості про зберігання
    - Відомості про закріплення програмного виробу при експлуатації
    - Відомості про зміни
    - Особливі відмітки
    - Додатки
  - Реєстрація змін
-

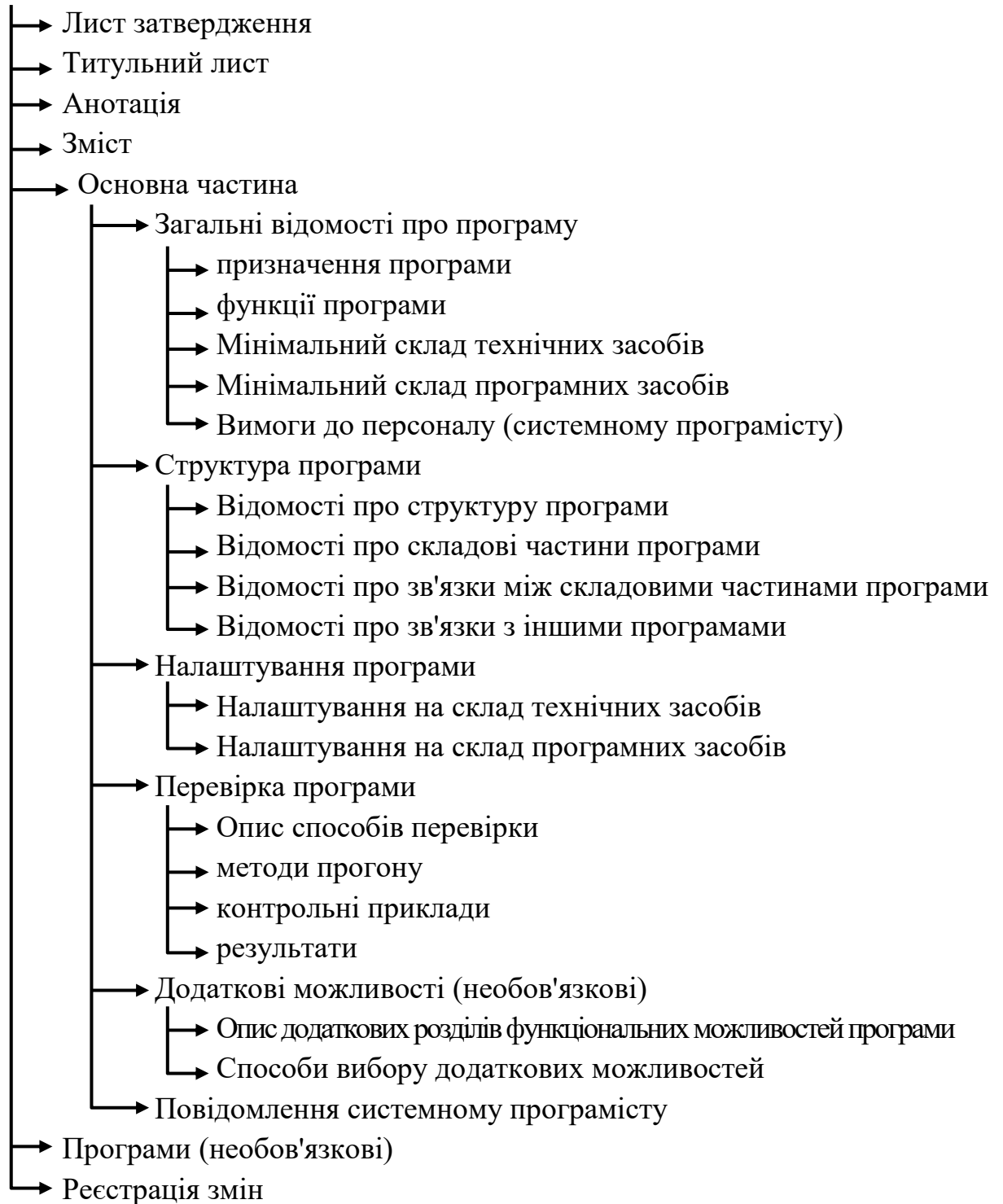
(31) Опис застосування  
А.В.00001-01 31 01

(Згідно ГОСТ 19.502-78 \*)



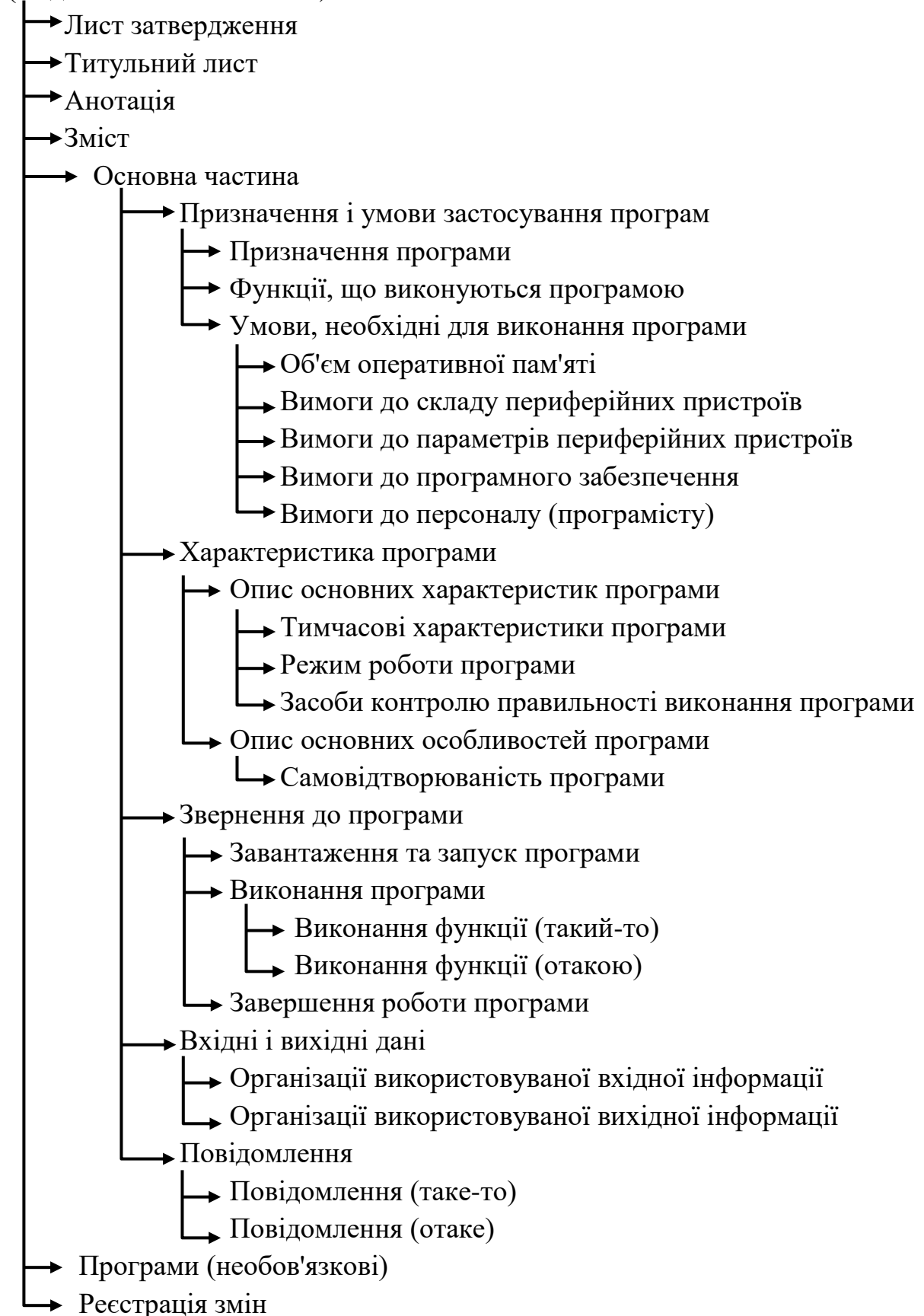
(32) Керівництво системного програміста  
А.В.00001-01 32 01

(Згідно ГОСТ 19.503-79 \*)



(33) Керівництво програміста  
А.В.00001-01 33 01

(Згідно ГОСТ 19.504-79 \*)



(34) Керівництво оператора  
А.В.00001-01 34 01

(Згідно ГОСТ 19.505-79 \*)



---

(35) Опис мови  
А.В.00001-01 35 01  
(не обов'язково)

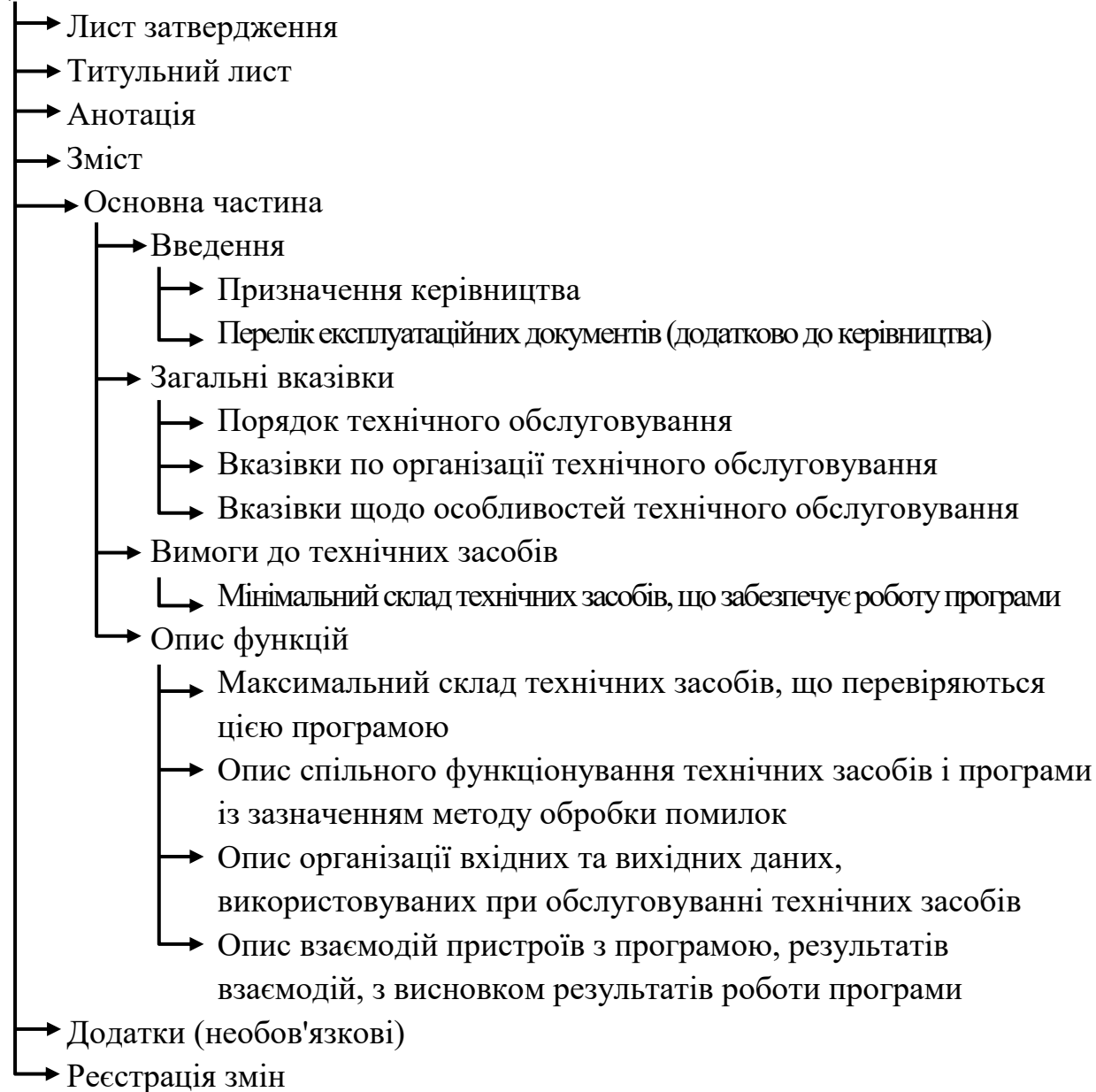
(Згідно ГОСТ 19.506-79)

---

(46) Керівництво з технічного обслуговування

A.B.00001-01 46 01

(Згідно ГОСТ 19.508-79)



## 5. АВТОРСЬКЕ ПРАВО НА ПРОГРАМНИЙ ПРОДУКТ

Програмна документація, яка створюється під час розробки програмного забезпечення, є об'єктом авторського права, яке виникає, згідно Закону України Закон України "Про авторське право і суміжні права" саме у момент створення інтелектуальної власності. А саме – програмного забезпечення.

Тим не менш, створене ПЗ потребує документального захисту з боку Держави, яке представляє собою «Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір» [27].

Дані про реєстрацію відповідного свідоцтва публікуються у Бюлетені «Авторське право і суміжні права», що видається Державним підприємством «Український інститут інтелектуальної власності» Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. Приклад запису у бюлетені наведений на рисунку 1 [28].

|  |   |
|--|---|
| Номер свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір               | 98382   |
| Дата реєстрації авторського права                                      | 06.07.2020  |
| Повне ім'я та/або псевдонім автора (авторів), чи позначення "Анонімно" | Савчук Тамара Олександрівна, Кучевський Юрій Андрійович   |
| Повне ім'я або повне офіційне найменування роботодавця                 |   |
| Об'єкт авторського права, до якого належить твір                       | Комп'ютерна програма  |
| Вид, повна та скорочена назва твору (творів)                           | Комп'ютерна програма "Інтелектуальний модуль для перевірки на унікальність курсових робіт з дисципліни"   |
| Вихідні дані для оприлюднених творів                                   |   |
| Анотація   | Програма використовує удосконалений алгоритм перевірки курсових робіт на унікальність, що базується на методі шинглів, для підвищення швидкодії процесу перевірки курсових робіт на унікальність. |

Рисунок 1. Приклад запису у бюлетені про реєстрацію свідоцтва про авторського права на твір.

Програмне забезпечення або програмний продукт, як комп'ютерна програма є об'єктом права інтелектуальної власності і, за прийнятим законодавчим порядком є об'єктом авторського права, передбачає охорону в якості літературного твору. У такий спосіб, захист авторських прав, на комп'ютерну програму як на твір, охороняється в першу чергу конкретне програмне забезпечення у початковому або виконуваному коді, а не як її суть, ідейний та інший зміст. В іншому випадку, на відміну від авторського права, якщо комп'ютерна програма має оригінальні рішення, що можуть бути комерціалізовані, то можливо отримати патент на програму, або забезпечити



її охорону в якості корисної моделі чи винаходу у складі програмно-технічного комплексу. Оформлення патенту на корисну модель чи винахід досить довготривала і затратна дія, що у випадку програмного забезпечення може бути невиправдане. Авторське право на програмний продукт виникає з моменту його створення.

### **5.1. Немайнові та майнові права.**

Важливими складовими авторського права є: **немайнові та майнові права.**

**Немайнові права** на програмний продукт є правом особистості на програмний продукт, як твір. Вони виникають з моменту створення програмного продукту та належать фізичній особі – розробнику (автору) програми чи колективу розробників (авторів), якщо такий продукт створювався в співавторстві. Особисті немайнові права невід’ємні від автора, та не можуть бути передані третій особі, наприклад за договором. Такі права, окрім права на визнання розробником (автором) комп’ютерної програми, включають в себе право вимагати її збереження, цілісність та ін. подібні права, непов’язані з безпосереднім використанням програмного продукту як інтелектуальної власності, у тому числі і в комерційних цілях.

**Майнові права** дозволяють правовласнику використовувати об’єкт інтелектуальної власності, у передбачених законом повноваженнях, включаючи отримання комерційної вигоди, а також дозволяти і, відповідно забороняти його використання, третім особам.

Особливість немайнових прав полягає в тому, що їх неможливо передати третім особам, за окремих випадків, що можуть бути передбачені законом. Майнові права є об’єктом оформлення договірних відносин, інакше правовласництво здійснюється сумісно, що може бути причиною конфліктів між ними у майбутньому.

Зокрема, якщо розробник створив комп’ютерну програму самостійно, то йому належать, як і особисті немайнові права, так і майнові права на таку програму.

Найбільш розповсюджена практика праці програмістів на платній основі, що передбачають договори з обумовленими умовами передачі власнику, чи замовнику майнових прав на комп’ютерну програму у повному обсязі.

## **5.2. Перелік документів для реєстрації авторського права на програмний продукт**

Підготовка документів для реєстрації авторських прав та отримання авторського свідоцтва у сфері програмного забезпечення має свою специфіку [Інтелектуальна власність та патентознавство: Реєстрація авторського права на програмний продукт [29].

а. Заявка на реєстрацію авторського права на програмний продукт повинна містити:

- 1) **заяву про реєстрацію авторського права на твір;**
- 2) **зразок програмного коду;**
- 3) **анотацію** на програмний продукт;
- 4) **інструкцію користувача;**
- 5) документ, що свідчить про **факт і дату оприлюднення твору** (за наявності);
- 6) документ або копію документа про **сплату збору за підготовку до реєстрації авторського права**, або копію документа, що підтверджує наявність пільг;
- 7) документ про сплату **збору за оформлення і видачу свідоцтва** (подається після одержання автором письмового рішення про реєстрацію авторського права на твір) або копію документа, що підтверджує наявність пільг;
- 8) **довіреність**, оформлену в установленому порядку, якщо заявка подається довіреною особою.

## **5.3. Рекомендації до оформлення документів на реєстрацію авторського права**

На сайті ДП «Український інститут інтелектуальної власності» (<https://ukrpatent.org/uk/articles/copyright-forms/>) можна завантажити наступні зразки форм:

- Заява про реєстрацію авторського права на твір || зразок заповнення;
- Заява про реєстрацію авторського права на службовий твір;
- Заява про реєстрацію договору, який стосується права автора на твір (щодо передачі (відчуження) майнових прав на твір);
- Заява про реєстрацію договору, який стосується права автора на твір (щодо передачі виключного/невиключного права на використання твору).

Якщо здобувач вищої освіти створив комп'ютерну програму самостійно, то йому належать і майнові і немайнові права, але якщо програму було створено в процесі навчання, то університет має право претендувати на

відчуження частки майнових прав. Але договір про відчуження (передачу) майнових прав оформлюється після їх реєстрації (Додаток Б).

Заява на авторське свідоцтво оформлюється за зразком (Додаток В).

### **Зауваження до оформлення:**

#### **1) заява про реєстрацію авторського права на твір:**

- В заяві на реєстрацію авторських прав на програмний продукт, в анотації та інструкції користувача повинна бути однакова назва, що починається зі слів «Комп'ютерна програма», а назва програмного продукту береться у дужки (див. Додаток В, Додаток Г).

- **Скорочена назва твору, Попередня чи альтернативна назва твору** заповнюються обов'язково або позначається, що їх «немає».

- Авторське право у галузі творчої діяльності (п.2.) програмних комп'ютерних програм належать до галузі «література» і як **об'єкт авторського права** (п.3.) є «Комп'ютерна програма».

- П. 9.1. (п. 9.2., п. 9.3.) разом з повною поштовою адресою необхідно вказувати телефон. Якщо декілька співавторів (п. 9.2., п. 9.3.) дозволяється вказувати номер телефону лише першому співавторові. В, **суть авторства, авторський вклад у створення твору**, дозволяється замінити перелік вкладу формулюванням «співавтор твору».

- В п. 10.1 автор(и), спадкоємець(і), якщо авторів декілька інформація про кожного подається в окремих рядках.

- Якщо заявник(и) має довірену особу, що може займатися редагуванням документів, відносити їх на реєстрацію та забирати свідоцтво(а) то данні про таку особу заповнюються у п. 10.2.

- В таблиці (п. 12) позначаються всі документи, що додаються до заяви:

- **Примірник твору** може бути подано у одному з двох видів – в електронному, на CD або у паперовому в одному екземплярі. Відповідно заповнюються клітинки таблиці: на CD - 1 примірник та 1 кількість аркушів; а при паперовому варіанті 1 примірник та вказується відповідна кількість аркушів.

- **Платіжний документ, що підтверджує сплату збору за підготовку до державної реєстрації авторського права на твір та Платіжний документ, що підтверджує сплату збору за оформлення і видачу свідоцтва про державну реєстрацію авторського права на твір** – в кожній клітинці 1 аркуш, 1 примірник. Допускається не заповнювати ці клітини.

- **Документ, що підтверджує повноваження довіреної особи** (довіреність). У випадку, якщо до реєстрації залучено довірену особу, оформлюється довіреність (Додаток Г) від кожного співавтора, що відображається у відповідних клітинках таблиці наступним чином – 1 примірник та кількість аркушів, що відповідає кількості співавторів.

- **Інші документи, що додаються до заяви.** У цьому розділі таблиці вказують про подані анотацію та інструкцію користувача програмного продукту в кількості 1 примірника та відповідною кількістю аркушів.

**2) Зразок програмного коду** подається і оформлюється у довільній формі. Автори подають частину коду, за яким можливо ідентифікувати програмний продукт у одному з двох варіантів – роздрукованим на паперовому носії формату А4, або в електронному вигляді на CD носії., з урахуванням збереження комерційної таємниці чи інше.

**3) Анотація** на програмний продукт подається у довільній формі, з додержанням вищевказаної вимоги до назви, обсягом не більше 1 сторінки, формату А4 (Додаток Д).

**4) Інструкція користувача,** подається у довільній формі, з додержанням вимоги до назви.

**5) документ або копію документа про сплату збору за підготовку до реєстрації авторського права,** або копію документа, що підтверджує наявність пільг. Збір за підготовку до держреєстрації авторського права від фізичних осіб оплачується один раз від усіх співавторів у розмірі 55,25 грн.

**6) документ про сплату збору за оформлення і видачу свідоцтва** (подається після одержання автором письмового рішення про реєстрацію авторського права на твір) або копію документа, що підтверджує наявність пільг. Вартість одного свідоцтва 8,5 грн. для реєстрації фізичних осіб.

**7) довіреність,** оформлену в установленому порядку, якщо заявка подається довіреною особою (Додаток Г).

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge - SWEBOOK / ed. A. Abran et al. Piscataway, NJ, USA: IEEE Press, 2004.
2. Вендров А. Сучасні технології створення програмного забезпечення. огляд // Jet Info Online. 2014. № 4.
3. Fowler M., Highsmith J. The Agile Manifesto // Software Development. 2001. Vol. 9. August. P. 28-35.
4. К.А. Valeev, V.N. Kvasnitsky. The software standards documentation in information systems // Вестник МФЮА № 1 / 2016/ - с/242-256
5. Амблер Скотт Гибкие технологии: экстремальное программирование и унифицированный процесс. Библиотека программиста. - СПб.: Питер, 2015. - 412 с.
6. Основи діяльності програміста. Навчальний посібник. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://lib.mdrpu.org.ua/e-book/vstup/L12.htm>
7. Джефф Вогел. Шесть советов по написанию более понятного программного кода [Электронный ресурс]/ Сайт компании "Интерфейс" - Режим доступу: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=6446/>
8. Дмитрішин В. Легалізація та ефективно використання програмного забезпечення в Україні // Інтелектуальна власність. - 2012. - № 10. - С.16-19.
9. Жидков А. Культура программирования [Электронный ресурс] / JavaPortal.ru - всё о Java и Javascript - Режим доступу: [http://www.javaportal.ru/articles/culture\\_of\\_programming.html](http://www.javaportal.ru/articles/culture_of_programming.html)
10. Закон України "Про авторське право і суміжні права" від 23 грудня 1993 року № 3792-ХІІ. (Із змінами, внесеними згідно із Законами: № 75/95-ВР від 28.02.95 // ВВР. - 1995. - № 13. - Ст. 85; № 998-ХІV від 16.07.99 // ВВР. - 1999. - № 41. - Ст. 373; № 2627-ІІІ від 11.07.2001 // ВВР. - 2001. - № 43. - Ст. 214; № 850-ІV від 22.05.2003 // ВВР. - 2003. - № 35. - Ст. 271; № 1294-ІV від 20.11.2003 // ВВР. - 2004. - № 13. - Ст. 181).
11. Ирина Тетерук, Алексей Булат Тестирование программного обеспечения - основные понятия и определения [Электронный ресурс] / Портал знань - Режим доступу: <http://www.znannya.org/?view=software-testing>
12. Калбертсон Роберт, Браун Крис, Кобб Гэри Быстрое тестирование. - М.: "Вильямс", 2018. - 374 с.
13. Колісник А. Сучасні тенденції правової охорони та використання програмного забезпечення // "Персонал" Журнал інтелектуальної еліти - 2016 - №1.

14. Лайза Криспин, Джанет Грегори Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд = Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams. - М.: "Вильямс", 2010. - 464 с.
15. Машуков В.М. Компьютерное право: практическое руководство. - Львов: Аверс, 2019.
16. Негрескул В. Ліцензійне програмне забезпечення. Правовий режим користування // Юридичний журнал. - 2013. - № 3. - С. 48-55.
17. Никитин Александр 5 правил и 1 пожелание по оформлению текста программы [Электронный ресурс] / Школа программирования - Режим доступа: <http://prog-school.ru/2010/01/5-pravil-i-1-pozhelanie-po-oformleniyu-tek/>
18. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом підготовки 050103 "Програмна інженерія". Стандарт вищої освіти. - К.: Міністерство освіти і науки України, 2018. - 20 с.
19. Петренко С. Правовий захист програмного забезпечення в Україні // Право України. - 2013. - № 6. - С. 62-65.
20. Пояснювальна записка до Закону "Про використання Відкритих форматів та Вільного програмного забезпечення в державних установах та державному секторі господарства" від 12.11.2012: - Режим доступу: [http://osdn.org.ua/legal/poasn\\_zap\\_v9a.pdf](http://osdn.org.ua/legal/poasn_zap_v9a.pdf)
21. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах = Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering; Computing Curricula 2001: Computer Science: пер. с англ. - М.: ИНТУИТ.РУ "Интернет-Университет Информационных Технологий", 2007. - 462 с.: ил.
22. Сеницын С.В., Налютин Н.Ю. Верификация программного обеспечения. - М.: БИНОМ, 2018. - 368 с.
23. Текст ліцензії GNU General Public License: - Режим доступу: <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>
24. Фредерик Брукс. Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы. - СПб: Символ-Плюс, 2001. - 304 с.: ил.
25. Цивільний кодекс України: Коментар / Ред. Є.О. Харитонова, О.М. Калітенко. - Одеса: Юридична літ., 2014.
26. Murray Cantor, "Rational Unified Process for Systems Engineering." Журнал The Rational Edge, август 2015 г.
27. Л.Й. Підкамінь, А.О. Ангельська, Ю.Г. Добровольський. Основи інтелектуальної власності об'єктів науково-технічної творчості Навчальний посібник. 2-е видання, перероблене і доповнене. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів

вищих навчальних закладів (лист №1/11-3482 від 18.02.13р.) . – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2019. – 313 с.

28. Міністерство економіки України. Офіційний веб-сайт. Офіційний бюлетень «Авторське право і суміжні права» Електроний ресурс. Режим доступу: <https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=11c1271e-eb9e-470a-ba8e-43b4e5301bee&title=OfitsiiniiBiuletenavtorskePravoISumizhniPrava&isSpecial=true>

29. Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Кузьмініх, Р. А. Тараненко. – Електронні текстові дані (1 файл:0,112 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 36 с.

# Додаток А. Приклад комплексу програмної документації

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ТОВ  
«Відкриті інфорсистеми»

\_\_\_\_\_ Іванько І.І.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

## РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### ДЛЯ МОНІТРИНГУ ДОВКІЛЛЯ

### Специфікація

### Лист затвердження

**А.В.00001-01 81 01-ЛЗ**

|               |  |
|---------------|--|
| підпис        |  |
| дубл.інв. №   |  |
| №взам. інв. № |  |
| підпис        |  |
| № подл.       |  |

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ Петрюк П.П.

“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021 р

Відповідальний виконавець

\_\_\_\_\_ Вацків В.В.

“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021 р

Виконавець

Головний інженер

\_\_\_\_\_ Маковець М.М.

“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021 р



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

482. 240.00001-01 01-ЛЗ

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ДЛЯ МОНІТРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**

**Специфікація**

**А.В.00001-01 81 01**

**Сторінок 4**

## А.В.00001-01 81 01

| Позначення                  | Найменування  | Примітка |
|-----------------------------|---|----------|
|                             | Документація  |          |
| 482.240.00001-01 01-ЛЗ      | Розробка програмного забезпечення<br>для моніторингу довкілля<br>Лист затвердження                          |          |
| 482.240.00001-01 01-ЛЗ      | Розробка програмного забезпечення<br>для моніторингу довкілля<br>Технічне завдання                          |          |
| 482.240.00001-01 01-ЛЗ      | Розробка програмного забезпечення<br>для моніторингу довкілля<br>Технічне завдання<br>Лист затвердження     |          |
| 482.240.00001-01 13 01      | Розробка програмного забезпечення<br>для моніторингу довкілля<br>Опис програми                              |          |
| 482.240.00001-01 13 01 - ЛЗ | Розробка програмного забезпечення<br>для моніторингу довкілля<br>Опис програми<br>Лист затвердження         |          |
| 482.240.00001-01 34 01      | Розробка програмного забезпечення<br>для моніторингу довкілля<br>Настанова користувача                      |          |
| 482.240.00001-01 34 01 - ЛЗ | Розробка програмного забезпечення<br>для моніторингу довкілля<br>Настанова користувача<br>Лист затвердження |          |

| Позначення                  | Найменування             | Примітка |
|-----------------------------|--------------------------|----------|
| 482.240.00001-01 81 01      | Розробка програмного     |          |
|                             | для моніторингу довкілля |          |
|                             | Пояснювальна записка     |          |
|                             |                          |          |
| 482.240.00001-01 81 01 - ЛЗ | Розробка програмного     |          |
|                             | для моніторингу довкілля |          |
|                             | Пояснювальна записка     |          |
|                             | Лист затвердження        |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |
|                             |                          |          |



ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ТОВ  
«Відкриті інфорсистеми»

\_\_\_\_\_ Іванько І.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

**ДЛЯ МОНІТРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**

**Технічне завдання**

**Лист затвердження**

**А.В.00001-01 81 01-ЛЗ**

|              |               |              |              |               |
|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Інв. № ориг. | Дата і підпис | Взам. інв. № | Інв. № дубл. | Дата і підпис |
|              |               |              |              |               |

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ Петрюк П.П.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

Відповідальний виконавець

\_\_\_\_\_ Вацків В.В.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

Виконавець

Головний інженер

\_\_\_\_\_ Маковець М.М.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

482. 240.00001-01 01-ЛЗ

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ДЛЯ МОНІТРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**

**Технічне завдання**

А.В.00001-01 81 01-ЛЗ

Сторінок 139

|              |               |              |              |               |
|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Інв. № ориг. | Дата і підпис | Взам. інв. № | Інв. № дубл. | Дата і підпис |
|              |               |              |              |               |

## АНОТАЦІЯ

В даному програмному документі переставлено технічне завдання на розробку програмного забезпечення для моніторингу довкілля (МДТ).

У даному програмному документі, у розділі «Вступ», зазначено найменування та характеристики області застосування програмного продукту.

У розділі «Підстави для розробки» вказані документи, на підставі яких ведеться розробка, найменування та умовне позначення теми розробки.

У даному програмному документі, в розділі «Призначення розробки» зазначено функціональне та експлуатаційне призначення програми (програмного продукту).

Розділ «Вимоги до програми» містить наступні підрозділи:

- вимоги до функціональних характеристик;
- вимоги до надійності;
- умови експлуатації;
- вимоги до технічних засобів;
- вимоги до інформаційної та програмної сумісності;
- спеціальні вимоги.

У даному програмному документі, в розділі «Вимоги до програмної документації» вказано перелік документів що входять у склад програмної документації та вимоги до неї.

У розділі «Техніко-економічні показники» вказані: орієнтовна економічна ефективність, передбачувана річна потреба, економічні переваги розробки.

У даному програмному документі, в розділі «Стадії та етапи розробки» встановлені необхідні стадії розробки, етапи і зміст робіт.

Оформлення програмного документа «Настанови до оператора» вироблено за вимогами ЄСПД (ГОСТ 19.101-77 <sup>1)</sup>, ГОСТ 19.103-77 <sup>2)</sup>, ГОСТ 19.104-78\* <sup>3)</sup>, ГОСТ 19.105-78\* <sup>4)</sup>, ГОСТ 19.106-78\* <sup>5)</sup>, ГОСТ 19.201-78 <sup>6)</sup>, ГОСТ 19.604-78\* <sup>7)</sup>).

---

<sup>1)</sup> ГОСТ 19.101-77 ЄСПД. Види програм та програмних документів

<sup>2)</sup> ГОСТ 19.103-77 ЄСПД. Позначенні програм та програмних документів

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| Анотація.....  | 2  |
| Зміст .....  | 3  |
| 1. Вступ.....  | 5  |
| 1.1. Найменування програми.....  | 5  |
| 1.2. Характеристика області застосування програми.....                           | 5  |
| 2. Підстави для розробки .....   | 5  |
| 2.1. Підстави для проведення розробки .....                                      | 5  |
| 2.2. Найменування та умовне позначення теми розробки.....                        | 5  |
| 3. Призначення розробки.....   | 6  |
| 3.1. Функціональне призначення розробки.....                                     | 6  |
| 3.2. Експлуатаційне призначення програми.....                                    | 6  |
| 4. Вимоги до програми.....   | 7  |
| 4.1. Вимоги до функціональних характеристик .....                                | 7  |
| 4.1.1. Вимоги до складу виконуваних функцій .....                                | 8  |
| 4.1.2. Вимоги до організації вхідних даних .....                                 | 8  |
| 4.1.3. Вимоги до організації вихідних даних.....                                 | 8  |
| 4.1.4. Вимоги до часових характеристик.....                                      | 9  |
| 4.2. Вимоги до надійності.....   | 9  |
| 4.2.1. Вимоги до забезпечення надійного (стійкого) функціонування програми ..... | 9  |
| 4.2.2. Час відновлення після відмови.....  | 9  |
| 4.2.3. Відмови через некоректні дії оператора .....                              | 10 |
| 4.3. Умови експлуатації.....   | 10 |
| 4.3.1. Кліматичні умови експлуатації .....                                       | 10 |

---

<sup>3)</sup> ГОСТ 19.104-78\* ЄСПД. Основні написи

<sup>4)</sup> ГОСТ 19.105-78\* ЄСПД. Загальні вимоги до програмної документації

<sup>5)</sup> ГОСТ 19.106-78\* ЄСПД. Загальні вимоги до програмної документації, виконаної друкованим способом

<sup>6)</sup> ГОСТ 19.201-78 ЄСПД. Технічне завдання. Вимоги до змісту та оформлення

<sup>7)</sup> ГОСТ 19.604-78\* ЄСПД. Правила внесення змін до програмних документів, виконаних друкованим способом



|  |    |
|--|----|
| 4.3.2. Вимоги до обслуговування .....                                    | 10 |
| 4.3.3. Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу .....              | 10 |
| 4.4. Вимоги до складу і параметрів технічних засобів.....                | 11 |
| 4.5. Вимоги до інформаційної і програмної сумісності.....                | 11 |
| 4.5.1. Вимоги до інформаційних структур і методам рішення.....           | 11 |
| 4.5.2. Вимоги до вихідного коду та мов програмування .....               | 12 |
| 4.5.3. Вимоги до програмних засобів, що використовуються програмою ..... | 12 |
| 4.5.4. Вимоги до захисту інформації .....                                | 12 |
| 4.6. Спеціальні вимоги.....  | 12 |
| 5. Вимоги до програмної документації .....                               | 12 |
| 5.1. Попередній склад програмної документації .....                      | 12 |
| 5.2. Спеціальні вимоги до програмної документації.....                   | 13 |
| 6. Техніко-економічні показники .....                                    | 13 |
| 7. Стадії та етапи розробки.....   | 13 |
| 7.1. Стадії розробки.....  | 13 |
| 7.2. Етапи розробки.....   | 13 |
| 7.3. Зміст робіт по етапам.....  | 14 |
| 7.4. Виконавці .....   | 15 |
| 8. Порядок контролю та прийому .....                                     | 15 |
| 8.1. Види випробувань.....   | 15 |
| 8.2. Загальні вимоги до прийому роботи .....                             | 15 |

## **ВСТУП**

### **Найменування програм**

Найменування - «Розробка програмного забезпечення для контролю довкілля».

### **Характеристика області застосування програм**

Комплект програм призначений для застосування у мікроконтролерах, які забезпечують апаратну роботу вимірювача параметрів довкілля, а також для калібрування приладу та відображення результатів вимірювання на комп'ютер.

## **ПІДСТАВИ ДЛЯ РОЗРОБКИ**

### **Підстави для проведення розробки**

Підставою для проведення роботи є наказ від 18.05.2021 № 121/52 про створення програмної документації на програмне забезпечення КД.

### **Найменування та умовне позначення теми розробки**

Найменування розробки - «Розробка програмного забезпечення для контролю довкілля».

Умовне позначення теми розробки (шифр теми) - «482.240.00001».

## **ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ**

### **Функціональне призначення розробки**

Основна задача програмного забезпечення - перетворення аналогового сигналу, генерованого первинним перетворювачем, за допомогою мікроконтролера (МК) у бінарний код, який відображається у вигляді цифри та розмірності фізичної величини на екрані дисплея блоку відображення інформації. Також результати вимірювання, без змін, що могли би вплинути на достовірність результатів вимірювання, передаються на комп'ютер.

ПЗ призначене для забезпечення вимірювання наступних параметрів:

- температури,
- відносної вологи повітря,
- швидкості руху повітря,
- атмосферного тиску;
- калібрування приладу;
- виведення результатів вимірювання на персональний комп'ютер.

### **Експлуатаційне призначення програми**

Програма повинна експлуатуватися у підрозділах виробника вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

Кінцевим користувачем програми є співробітники профільних підрозділів підприємства-виробника вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

## ВИМОГИ ДО ПРОГРАМИ

### Вимоги до функціональних характеристик

Вимоги до ПЗ для вимірювального блоку ЗВТ:

Діапазон вимірювання температури мінус 30 – плюс 50 °С;

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання температури  $\pm 0,2$  °С;

Діапазон вимірювання відносної вологи повітря 5 – 90 %;

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання відносної вологи повітря  $\pm 5\%$ ;

Діапазон вимірювання швидкості руху повітря 0,1-20 м/с;

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання швидкості руху повітря  $\pm(0,1 + 0,05V)$ , де  $V$  – виміряна швидкість руху повітря;

Діапазон вимірювання атмосферного тиску 80 – 120 кПа (600-900 мм.рт.ст.);

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання атмосферного тиску  $\pm 0,25$  кПа ( $\pm 1,9$  мм.рт.ст.);

Час виходу вимірювача на робочій режим не більше 5 хв. (Уточнюється за результатами роботи).

Вимоги до програмного забезпечення.

Програмне забезпечення ЗВТ повинно забезпечувати вимірювання параметрів, а також забезпечення передачі результатів вимірювання на комп'ютер, обладнаний операційною системою Windows (7 або вище) .

Вимоги до системи передачі даних.

Передача даних з вимірювача повинна забезпечуватись за допомогою гнучкого кабелю на USB порт комп'ютера.

Цифрове табло повинно відображати:

- вимірювану величину й одиницю вимірювання;
- ступінь розряду гальванічних елементів;
- службову інформацію.

Програмне забезпечення ЗВТ повинно забезпечувати вимірювання температури, відносної вологи повітря, швидкості руху повітря, атмосферного тиску, виведення результатів вимірювання на персональний комп'ютер, а також передачу результатів вимірювання на ПК, обладнаний операційною системою Windows 7.

Вимоги до системи передачі даних.

Передача даних з вимірювача повинна забезпечуватись за допомогою гнучкого кабелю на USB порт комп'ютера.

### **Вимоги до складу виконуваних функцій**

ПЗ призначене для забезпечення вимірювання наступних параметрів:

- температури,
- відносної вологи повітря,
- швидкості руху повітря,
- атмосферного тиску;
- калібрування приладу;
- виведення результатів вимірювання на персональний комп'ютер.

### **Вимоги до організації вхідних даних**

Вхідними даними для програми є відповідні значення параметрів, які були отримані в процесі проведення вимірювання характеристик навколишнього середовища.

### **Вимоги до організації вихідних даних**

Програмне забезпечення ЗВТ повинно забезпечувати вимірювання параметрів, перелічених у п. 4.1.1, а також забезпечення передачі результатів вимірювання на комп'ютер, обладнаний операційною системою Windows (7 або вище) .

Цифрове табло повинно відображати:

- вимірювану величину й одиницю вимірювання;
- ступінь розряду гальванічних елементів;
- службову інформацію.

Програмне забезпечення ЗВТ повинно забезпечувати вимірювання температури, відносної вологи повітря, швидкості руху повітря, атмосферного тиску, а також калібрування приладу та передачу результатів вимірювання на ПК.

Передача даних з вимірювача повинна забезпечуватись за допомогою гнучкого кабелю на USB порт комп'ютера.

### **Вимоги до часових характеристик**

Час виходу вимірювача на робочій режим не більше 5 хв.

### **Вимоги до надійності**

#### **Вимоги до забезпечення надійного (стійкого) функціонування програми**

Надійне (стійке) функціонування програми має бути забезпечене виконанням сукупності організаційно-технічних заходів, перелік яких наведено нижче:

- а) організацією безперебійного живлення технічних засобів;
- б) необхідним рівнем кваліфікації співробітників профільних підрозділів.

### **Час відновлення після відмови**

Час відновлення після відмови, викликаного збоєм електроживлення технічних засобів (іншими зовнішніми факторами), що не фатальним збоєм (крахом) операційної системи, не повинно перевищувати часу, необхідного на перезавантаження приладу і запуск, за умови дотримання умов експлуатації технічних і програмних засобів.

Час відновлення після відмови, викликаного несправністю технічних засобів, фатальним збоєм (крахом), не повинен перевищувати часу, що необхідний на усунення несправностей технічних засобів і переустановлення програмних засобів.

### **Відмови через некоректні дії оператора**

Відмови програми можливі внаслідок некоректних дій оператора (користувача) при взаємодії з системою. Щоб уникнути виникнення відмов програми за вказаною вище причини слід забезпечити роботу кінцевого користувача без надання йому адміністративних привілеїв.

### **Умови експлуатації**

#### **Кліматичні умови експлуатації**

Кліматичні умови експлуатації, при яких повинні забезпечуватися задані характеристики, повинні задовольняти вимогам, що пред'являються до технічних засобів в частині умов їх експлуатації.

### **Вимоги до обслуговування**

Див. Вимоги до забезпечення надійного (стійкого) функціонування програми.

### **Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу**

Мінімальна кількість персоналу, необхідного для роботи програм, має становити не менше 2 штатних одиниць - системний програміст і кінцевий користувач програми - оператор.

Системний програміст повинен мати мінімум середню технічну освіту.

До переліку завдань, що виконуються системним програмістом, повинно входити:

- а) завдання підтримки працездатності технічних засобів;
- б) завдання установки (інсталяції) і підтримки працездатності системних програмних засобів;
- в) завдання установки (інсталяції) програм.

Кінцевий користувач програм (оператор) повинен володіти практичними навичками роботи з графічним інтерфейсом операційної системи.

Персонал повинен бути атестований мінімум на II кваліфікаційну групу з електробезпеки (для роботи з конторським обладнанням).

### **Вимоги до складу і параметрів технічних засобів**

До складу технічних засобів повинен входити ІВМ-сумісний персональний комп'ютер (ПЕОМ), що включає в себе:

- а) процесор Intel(R) Celtron(R) CPU с тактовою частотою, 2,6 ГГц , не менше;
- б) оперативну пам'ять об'ємом, 2 Гб, не менше;
- в) накопичувач на жорстких магнітних дисках об'ємом 40 Гб, и більше;
- г) встановленої операційної системи Windows 7;
- д) встановленого програмного забезпечення (середовища) esfw-programmer-1.2;
- е) програмного забезпечення J-Flash V5.03
- ж) наявні вільні USB 2.0 порти;
- з) наявні вільні СОМ-порти.

### **Вимоги до інформаційної і програмної сумісності**

#### **Вимоги до інформаційних структур і методам рішення**

Вимоги до інформаційних структур (файлів) на вході і виході, а також до методів рішення не висуваються.



## **Вимоги до вихідного коду та мов програмування**

Вимоги до вихідного коду та мов програмування не висуваються.

## **Вимоги до програмних засобів, що використовуються програмою**

Системні програмні засоби, що використовуються програмою, повинні бути представлені локалізованої версією операційної системи Windows 7 та вище і J-Flash V5.3 для завантаження ПЗ до мікроконтролера, що входить до складу вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

## **Вимоги до захисту інформації**

Вимоги до захисту програми та інформації не висуваються.

## **Спеціальні вимоги**

Спеціальні вимоги не висуваються.

## **ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ**

### **Попередній склад програмної документації**

Склад програмної документації повинен включати:

- 1) технічне завдання;
- 2) специфікація;
- 3) опис програми;
- 4) пояснювальна записка;
- 5) настанова користувача;

## **Спеціальні вимоги до програмної документації**

Документація повинна бути оформлена з урахуванням вимог ДСТУ 7363 ПЗ ЗВТ

## **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІНІ ПОКАЗНИКИ**

Створене в результаті виконання роботи ПЗ для ЗВТ та сполучення ЗВТ з ПК повинно бути:

- придатним для застосування у вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1», здатного замінити існуючі прилади для вимірювання окремих параметрів довкілля;
- проводити одним приладом оперативний контроль параметрів довкілля згідно п.4.1 цих вимог.

## **СТАДІЇ ТА ЕТАПИ РОЗРОБКИ**

### **Стадії розробки**

Розробка повинна бути проведена в три стадії:

- 1) розробка технічного завдання;
- 2) робоче проектування;
- 3) впровадження.

### **Етапи розробки**

На стадії розробки технічного завдання повинен бути виконаний етап розробки, погодження та затвердження цього технічного завдання.

На стадії робочого проектування повинні бути виконані перераховані нижче етапи робіт:

- 1) розробка програмної документації;
- 2) випробування програм.

На стадії впровадження повинен бути виконаний етап розробки - підготовка та передача програм.

### **Зміст робіт по етапам**

На етапі розробки технічного завдання мають бути виконані перераховані нижче роботи:

- 1) постановка завдання;
- 2) визначення та уточнення вимог до технічних засобів;
- 3) визначення вимог до програм;
- 4) визначення стадій, етапів і термінів розробки програм та документації на них;
- 5) вибір мов програмування;
- 6) погодження і затвердження технічного завдання.

На етапі розробки програми повинна бути виконана робота з програмування та налагодженні програм.

На етапі розробки програмної документації повинна бути виконана розробка програмних документів відповідно до вимог ГОСТ 19.101-77 і вимогою п. «Попередній склад програмної документації» цього технічного завдання.

На етапі випробувань програми повинні бути виконані перераховані нижче види робіт:

- 1) розроблення, погодження та затвердження програми і методики випробувань;
- 2) проведення приймально-здавальних випробувань;
- 3) коригування програми і програмної документації за результатами випробувань.

На етапі підготовки та передачі програми повинна бути виконана робота по підготовці та передачі програми і програмної документації в експлуатацію.

### **Виконавці**

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| Керівник розробки, Директор ТОВ |               |
| «Відкриті інфорсистеми»         | І.І. Іванько  |
| Науковий керівник               | П.П. Петрюк   |
| Відповідальний виконавець       | В.В. Вацків   |
| Виконавець, Головний інженер    | М.М. Маковець |

## **ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙОМУ**

### **Види випробувань**

Приймально-здавальні випробування програм повинні проводитися згідно з розробленими та погодженими положеннями, що наведено у розділі «Програма та методика випробувань».

Хід проведення приймально-здавальних випробувань документується в Протоколі проведення випробувань.

### **Загальні вимоги до прийому роботи**

Після проведення випробувань в повному обсязі, на підставі «Протоколу випробувань» утверджують «Свідоцтво про прийом».

16  
482.240.00001-0113 01

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

A.B.00001-01 81 01

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ДЛЯ КОНТРОЛЮ ДОВКІЛЛЯ**

**Опис програми**

**A.B.00001-01 81 01**

|                  |               |               |
|------------------|---------------|---------------|
| Інв. № ориг.Інв. | Дата і підпис | Дата і підпис |
|                  |               |               |
| Взам. інв.       | Інв. №        | Дата і підпис |
|                  |               |               |

**АНОТАЦІЯ**

В даному програмному документі наведено опис набору програм що входять до системи контролю довкілля.

Набір програм, опис яких наведено в даному програмному документі, призначений для вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

Основна задача програмного забезпечення - перетворення аналогового сигналу, генерованого первинним перетворювачем, за допомогою мікроконтролера (МК) у бінарний код, який відображається у вигляді цифри та розмірності фізичної величини на екрані дисплея блоку відображення інформації. Також результати вимірювання, без змін, що могли би вплинути на достовірність результатів вимірювання, передаються на комп'ютер.

ПЗ призначене для забезпечення вимірювання наступних параметрів:

- температури,
- відносної вологи повітря,
- швидкості руху повітря,
- атмосферного тиску;
- виведення результатів вимірювання на персональний комп'ютер

Оформлення програмного документу «Опис програми» виконано з урахуванням вимог ЄСПД (ГОСТ 19.101-77 <sup>1)</sup>, ГОСТ 19.103-77 <sup>2)</sup>, ГОСТ 19.104-78\* <sup>3)</sup>, ГОСТ 19.105-78\* <sup>4)</sup>, ГОСТ 19.106-78\* <sup>5)</sup>, ГОСТ 19.402-78\* <sup>6)</sup>, ГОСТ 19.604-78\* <sup>7)</sup>).

---

<sup>1)</sup> ГОСТ 19.101-77 ЄСПД. Види програм і програмних документів

<sup>2)</sup> ГОСТ 19.103-77 ЄСПД. Позначення програм і програмних документів

<sup>3)</sup> ГОСТ 19.104-78\* ЄСПД. Основні надписи

<sup>4)</sup> ГОСТ 19.105-78\* ЄСПД. Загальні вимоги до програмних документів

<sup>5)</sup> ГОСТ 19.106-78\* ЄСПД. Загальні вимоги до програмних документів, виконаних друкованим способом

<sup>6)</sup> ГОСТ 19.402-78\* ЄСПД. Опис програми

<sup>7)</sup> ГОСТ 19.604-78\* ЄСПД. Правила внесення змін в програмні документи, виконані друкованим способом

**ЗМІСТ**

|  |    |
|--|----|
| АНОТАЦІЯ .....   | 17 |
| ЗМІСТ .....  | 18 |
| 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ .....  | 19 |
| 1.1 Призначення та найменування програми .....   | 19 |
| 1.2 Програмне та апаратне забезпечення, необхідне для функціонування програми .....  | 19 |
| 1.3 Мови програмування, що використовувалися для написання програми.....   | 20 |
| 2. ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ .....   | 20 |
| 2.1 Вимоги до ПЗ для вимірювального блоку ЗВТ за призначенням.....   | 20 |
| 2.2 Вимоги до програмного забезпечення.....  | 21 |
| 2.3 Вимоги до системи передачі даних. ....   | 21 |
| 2.4 Цифрове табло повинно відображати: .....   | 21 |
| 2.5 Вимоги до програмного забезпечення.....  | 21 |
| 2.6 Вимоги до системи передачі даних. ....   | 22 |
| 2.7 Відомості про функціональні обмеження на застосування .....  | 22 |
| 3. ОПИС ЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ .....   | 23 |
| 3.1 Опис алгоритмів і функціонування, обґрунтування схем вибору алгоритму розв’язання задачі,<br>можливі взаємодії з іншим ПЗ й апаратними засобами..... | 23 |
| 3.1.1 Алгоритм роботи при вимірюванні метеопараметрів. ....  | 23 |
| 3.1.2 Алгоритм та протокол обміну даними для метеозонду. ....  | 24 |
| 3.2 Методи для розв’язання задач .....   | 25 |
| 3.3 Структура програми .....   | 26 |
| 3.4 Зв’язки з іншим програмним забезпеченням.....  | 26 |
| 4. ВИКОРИСТОВУВАНІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ .....   | 26 |
| 5. ВИКЛИК І ЗАВАНТАЖЕННЯ .....   | 27 |
| 6. ВИХІДНІ ДАНІ.....   | 28 |
| 7. ВИХІДНІ ДАНІ.....   | 28 |
| Лист реєстрації змін .....   | 29 |

**19**  
**482.240.00001-0113 01**  
**ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ**

**Призначення та найменування програми**

ПЗ призначено для комплектації вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

ПЗ призначене для забезпечення вимірювання наступних параметрів:

- температури,
- відносної вологи повітря,
- швидкості руху повітря,
- атмосферного тиску;
- виведення результатів вимірювання на персональний комп'ютер.

Програмне та апаратне забезпечення, необхідне для функціонування програми

Розроблені програмні продукти, зокрема GkCalibration, ComPort та Eko-E Data Center 1.18.2, орієнтовані на роботу в ОС Windows, тому для коректної роботи програми необхідне стабільне функціонування даних ОС.

До технічних засобів відносимо ПК, на яких буде проводитися встановлення ПЗ. Мінімальними вимогами до апаратної частини ПК, за яких програми працюватимуть та будуть видавати достовірні результати, можна вважати:

- процесор Intel(R) Celtron(R) CPU с тактовою частотою, 2,6 ГГц , не менше;
- оперативну пам'ять об'ємом, 2 Гб, не менше;
- графічний адаптер S3 Savage 4 Мб.;
- накопичувач на жорстких магнітних дисках об'ємом 40 Гб, и більше;
- привід гнучких дисків (дискковод).
- встановленої операційної системи Windows 7;
- наявні вільні USB 2.0 порти;
- наявні вільні COM-порти.

Розроблені програмні продукти, зокрема BOI1-HW1-1.19.cesse, Ekotenzor\_MC\_HW2\_147456\_RELEASE\_1.49.cesse esfw-programmer-1.2, орієнтовані



на роботу за допомогою програматора J-link та програмного забезпечення (середовища) esfw-programmer-1.2. Програмий продукт Ekotenzor\_MC\_MKS-02\_microclimate\_147456\_RELEASE\_2.69.hex, орієнтовані на роботу за допомогою програматора J-link та програмного забезпечення (середовища) J-Flash V5.03, що поставляється разом з програматором, тому для коректної роботи програм необхідне стабільне функціонування даних приладу та програми.

Склад продукції:

Продукція повинна містити наступні основні складові частини:

- ПЗ для вимірювального блоку ЗВТ на електронному носії;
- ПЗ для виведення результатів вимірювання на ПК на електронному носії.

Мови програмування, що використовувалися для написання програми

Для створення даної програми використовувалось програмне середовище C++. Проблема отримання доступу до USB порта та спряження ПК з приладом в Windows вирішується з допомогою функцій бібліотеки WinIo.

## ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ

**Вимоги до ПЗ для вимірювального блоку ЗВТ за призначенням.**

Діапазон вимірювання температури мінус 30 – плюс 50 °С;

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання температури  $\pm 0,2$  °С;

Діапазон вимірювання відносної вологи повітря 5 – 90 %;

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання відносної вологи повітря  $\pm 5\%$ ;

Діапазон вимірювання швидкості руху повітря 0,1-20 м/с;

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання швидкості руху повітря  $\pm(0,1 + 0,05V)$ , де V – виміряна швидкість руху повітря;

Діапазон вимірювання атмосферного тиску 80 – 120 кПа (600-900 мм.рт.ст.);

**21**  
**482.240.00001-0113 01**

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання атмосферного тиску  $\pm 0,25$  кПа ( $\pm 1,9$  мм.рт.ст.);

Час виходу вимірювача на робочій режим не більше 5 хв. (Уточнюється за результатами роботи).

**Вимоги до програмного забезпечення.**

Програмне забезпечення ЗВТ повинно забезпечувати вимірювання параметрів, перелічених у п. 2.2, а також забезпечення передачі результатів вимірювання на комп'ютер, обладнаний операційною системою Windows (7 або вище).

**Вимоги до системи передачі даних.**

Передача даних з вимірювача повинна забезпечуватись за допомогою гнучкого кабелю на USB порт комп'ютера.

Цифрове табло повинно відображати:

- вимірювану величину й одиницю вимірювання;
- ступінь розряду гальванічних елементів;
- службову інформацію.

**Вимоги до програмного забезпечення.**

Програмне забезпечення ЗВТ повинно забезпечувати вимірювання температури, відносної вологи повітря, швидкості руху повітря, атмосферного тиску, а також передачу результатів вимірювання на ПК, обладнаний операційною системою Windows 7.

**Вимоги до системи передачі даних.**

Передача даних з вимірювача повинна забезпечуватись за допомогою гнучкого кабелю на USB порт комп'ютера.

**Відомості про функціональні обмеження на застосування.**

Програми призначені для функціонування за допомогою програмних середовищ, перелічених у п. 1.2, встановлених в середовищі ОС Windows 7, Vista, 7, стабільна робота в інших програмних середовищах не гарантується.

## ОПИС ЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ

Опис алгоритмів і функціонування, обґрунтування схем вибору алгоритму розв'язання задачі, можливі взаємодії з іншим ПЗ й апаратними засобами.

### Алгоритм роботи вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

Алгоритм програмного забезпечення для ЗВТ представлений у вигляді змінних меню, в яких відображається інформація, потрібна операторові для здійснення вимірювань. Інтерфейс ЗВТ розроблений на російській мові, оскільки передбачається поставка створюваного ЗВТ на російський ринок.

1. Включити ВПД-1.

2. На дисплеї з'являється індикація заряду батареї, час (години, хвилини), індикатор підключення вимірювальної головки (зонду). З'являється повідомлення про необхідність встановлення зв'язку із відповідною вимірювальною головкою.

2. Приєднати метеозонд. Як що зонд впізнаний, в меню приладу з'являється повідомлення про виміряні величини: температури (Т, °С) та вологості повітря RH, % та заводський номер підключеної вимірювальної головки.

3. Вибір режимів роботи здійснюватиметься натисканням однієї з кнопок керування ВПД-1 і підтверджується збільшенням яскравості відповідного індикатора внизу на дисплеї над натиснутою кнопкою.

4. Запис виміряних значень в пам'ять блоку відображення інформації.

5. Перегляд значень температури і вологості, записаних у пам'яті.

6. Вибір режиму вимірювання швидкості повітря (V, м/с)

7. Прогрів датчика швидкості повітря

8. Вимірювання швидкості повітря, температури і вологості.

9. Вибір режиму вимірювання атмосферного тиску (P, мм)

10. Перегляд результатів вимірювань, що зберігаються в пам'яті блоку відображення інформації (вимірювального блоку)

11. Вибір типу результатів записаних в пам'ять для перегляду

12. Установка або коригування поточного часу і дати.

### Алгоритм та протокол обміну даними для ВПД-1.

Команди керування для обміну даними:

- 1) 0x30 – зупинка передачі даних з пристрою;
- 2) 0x31 – отримання одного виміру;
- 3) 0x3A – установка нуля;

UART налаштований наступним чином:

Швидкість – 4800 Baud, довжина – 8 біт, стопових бітів – 1, біт парності – нема.

Протокол прийому даних з пристрою складається з пакету розміром 64 байти, які являються ASCII кодами:

1) Байти [0 – 6] – число, що представляє собою 7 символів, ASCII коди яких являються цифрами, байт 0 – найстарша ASCII цифра, 6 – наймолодша. Дане число це готовий результат виміру, який представляється формулою:

$$\begin{aligned} & ((\text{Байт0} - 48) * 1000000 + (\text{Байт1} - 48) * 100000 + (\text{Байт2} - 48) * 10000 + (\text{Байт3} \\ & - 48) * 1000 + (\text{Байт4} - 48) * 100 + (\text{Байт5} - 48) * 10 + \\ & (\text{Байт6} - 48)) / 10; \end{aligned}$$

2) Байт 7 – точність на якій проведено вимір, ASCII цифра – ‘0’ до ‘4’;

3) Байт 8 – знак виміру, ‘0’ – додатній, ‘1’ – відємний.

4) Байт [9 – 12] – число (коефіцієнт калібровки), представлене у форматі ASCII цифер: ‘0000’ – ‘9999’, яке потім ділиться на 1000, тобто фактично коефіцієнт

є 0.000 – 9.999. Байт 9 – найстарша ASCII цифра, 12 – наймолодша. Формула отримання коефіцієнта:

$$\frac{(\text{Байт}9 - 48) * 1000 + (\text{Байт}10 - 48) * 100 + (\text{Байт}11 - 48) * 10 + (\text{Байт}12 - 48)}{1000};$$

- 5) Байти [13-62] – заповнюються ‘0’;
- 6) Байт 63 – містить останню командву.

Протокол передачі команд складається з пакету розміром 64 байти, які являються ASCII кодами:

- 1) Байт 0 – команда керування;
- 2) Байти [1-2] – коефіцієнт калібровки (при калібруванні головки). При обміну даними можуть бути нульовими “00”;
- 3) Байти [3-63] – заповнюються ‘0’.

Наш пристрій налаштований наступним чином: при налаштуванні UART’у, пристрій очікує команди для відправки даних; отримавши команду, пристрій шле один вимір та очікує наступну команду.

Головний пристрій мав би працювати наступним чином: відправляє команду отримання виміру, обробляє вхідні 64 байти, та надсилає наступну команду.

«Опис задачі»,

«Визначення задач»

ПЗ призначене для забезпечення вимірювання наступних параметрів:

- температури,
- відносної вологи повітря,
- швидкості руху повітря,
- атмосферного тиску;
- виведення результатів вимірювання на персональний комп’ютер.

## Методи для розв’язання задач

Розроблені програмні продукти, зокрема MC Calibration, ComPort та Еко-Е Data Center 1.18.2, орієнтовані на роботу в ОС Windows, тому для коректної роботи програми необхідне стабільне функціонування даних ОС.

Для створення даної програми використовувалось програмне середовище C++. Проблема отримання доступу до USB порта та спряження ПК з приладом в Windows вирішується з допомогою функцій бібліотеки WinIo.

### **Структура програми**

Розроблені програмні продукти, зокрема VPD-1-HW1-1.19.cesse, VPD\_MC\_HW2\_147456\_RELEASE\_1.49.cesse esfw-programmer-1.2, орієнтовані на роботу за допомогою програматора J-link та програмного забезпечення (середовища) esfw-programmer-1.2. Програмий продукт VPD\_MC\_MKS-02\_microclimate\_147456\_RELEASE\_2.69.hex, орієнтовані на роботу за допомогою програматора J-link та програмного забезпечення (середовища) J-Flash V5.03, що поставляється разом з програматором, тому для коректної роботи програм необхідне стабільне функціонування даних приладу та програми.

### **Зв'язки з іншим програмним забезпеченням**

Під час роботи ПЗ відсутній зв'язок з іншими програмними засобами.

## **ВИКОРИСТОВУВАНІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ**

До технічних засобів відносимо ПК, на яких буде проводитися встановлення ПЗ. Мінімальними вимогами до апаратної частини ПК, за яких програми працюватимуть та будуть видавати достовірні результати, можна вважати:

- процесор Intel(R) Celtron(R) CPU с тактовою частотою, 2,6 ГГц , не менше;
- оперативну пам'ять об'ємом, 2 Гб, не менше;
- графічний адаптер S3 Savage 4 Мб.;
- накопичувач на жорстких магнітних дисках об'ємом 40 Гб, и більше;
- привід гнучких дисків (дискковод).
- встановленої операційної системи Windows 7;
- наявні вільні USB 2.0 порти;
- наявні вільні COM-порти.

Розроблені програмні продукти, зокрема VPD-1-HW1-1.19.cesse, VPD\_MC\_HW2\_147456\_RELEASE\_1.49.cesse esfw-programmer-1.2, орієнтовані на роботу за допомогою програматора J-link та програмного забезпечення (середовища) esfw-programmer-1.2. Програми продукт VPD\_MC\_MKS-02\_microclimate\_147456\_RELEASE\_2.69.hex, орієнтовані на роботу за допомогою програматора J-link та програмного забезпечення (середовища) J-Flash V5.03, що поставляється разом з програматором, тому для коректної роботи програм необхідне стабільне функціонування даних приладу та програми.

Склад продукції:

Продукція повинна містити наступні основні складові частини:

- ПЗ для вимірювального блоку ЗВТ на електронному носії;
- ПЗ для виведення результатів вимірювання на ПК на електронному носії.

## **ВИКЛИК І ЗАВАНТАЖЕННЯ**

Для завантаження програм необхідно запуснути на виконання в середовищі операційної системи відповідний виконуваний файл.



### ВИХІДНІ ДАНІ

В якості вхідних (початкових) даних використано:

- величина електричного сигналу, генерованого первинним перетворювачем;
- назва параметру що досліджується;
  
- діапазон вимірювальних величин в рамках якого потрібно проводити вимірювання;
- поправочні коефіцієнти, значення яких потрібно вводити при калібровці.

### ВИХІДНІ ДАНІ

- виміряні значення фізичної величини що належать обраному діапазону;
- виміряні значення фізичної величини при введенні поправочних коефіцієнтів, значення яких введено при калібровці;
- записані у пам'ять приладу результати вимірювання та калібровок.



ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ТОВ  
«Відкриті інфорсистеми»

\_\_\_\_\_ Іванько І.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

**ДЛЯ МОНІТРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**

**Настанова оператора**

**Лист затвердження**

**А.В.00001-01 81 01-ЛЗ**

|               |  |
|---------------|--|
| Дата і підпис |  |
| Інв. № дубл.  |  |
| Взам. інв. №  |  |
| Дата і підпис |  |
| Інв. № ориг.  |  |

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ Петрюк П.П.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

Відповідальний виконавець

\_\_\_\_\_ Вацків В.В.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

Виконавець

Головний інженер

\_\_\_\_\_ Маковець М.М.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ Петрюк П.П.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

А.В.00001-01 81 01-ЛЗ

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ДЛЯ МОНІТРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**

**Настанова оператора**

**А.В.00001-01 81 01**

Сторінок 66

|              |               |              |              |               |
|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Інв. № ориг. | Дата і підпис | Взам. інв. № | Інв. № дубл. | Дата і підпис |
|              |               |              |              |               |

## АНОТАЦІЯ

У даному програмному документі наведено керівництво оператора по застосуванню і експлуатації програм а також інструкції по калібровці пристрою.

У даному програмному документі, в розділі «Призначення програми» вказані відомості про призначення програм та інформація, достатня для розуміння функцій програм та їх експлуатації.

У розділі «Умови виконання програм» вказані вимоги, необхідні для виконання програм (мінімальний склад апаратних і програмних засобів тощо).

У даному програмному документі, в розділі «Експлуатація» вказана послідовність дій оператора, що забезпечують завантаження, запуск, виконання і завершення програм, наведений опис функцій, формату і можливих варіантів команд, за допомогою яких оператор здійснює завантаження і управляє виконанням програмами, відповіді програм на ці команди а також інструкції для калібрування пристрою.

У розділі «Повідомлення оператору» наведено тексти повідомлень, що видаються в ході виконання програм, опис їх змісту та відповідні дії оператора (дії оператора в разі збою, можливості повторного запуску програм і т.п.).

Оформлення програмного документа «Керівництво оператора» вироблено за вимогами ЄСПД (ГОСТ 19.101-77 <sup>1)</sup>, ГОСТ 19.103-77 <sup>2)</sup>, ГОСТ 19.104-78\* <sup>3)</sup>, ГОСТ 19.105-78\* <sup>4)</sup>, ГОСТ 19.106-78\* <sup>5)</sup>, ГОСТ 19.505-79\* <sup>6)</sup>, ГОСТ 19.604-78\* <sup>7)</sup>).

---

<sup>1)</sup> ГОСТ 19.101-77 ЄСПД. Види програмних документів

<sup>2)</sup> ГОСТ 19.103-77 ЄСПД. Позначення програм в програмних документах

<sup>3)</sup> ГОСТ 19.104-78\* ЄСПД. Основні надписи

<sup>4)</sup> ГОСТ 19.105-78\* ЄСПД. Загальні вимоги до програмних документів

<sup>5)</sup> ГОСТ 19.106-78\* ЄСПД. Загальні вимоги до програмних документів, виконаних друкованим способом

<sup>6)</sup> ГОСТ 19.505-79\* ЄСПД. Настанова користувача. Вимоги до змісту і оформлення

<sup>7)</sup> ГОСТ 19.604-78\* ЄСПД. Правила внесення змін в програмні документи, виконані друкованим способом

## **ЗМІСТ**

|   |           |
|---|-----------|
| Анотація  | 2         |
| Зміст   | 3         |
| 1. Призначення програми   | <u>6</u>  |
| 1.1. Функціональне призначення програм  | <u>6</u>  |
| 1.2. Експлуатаційне призначення програм   | <u>7</u>  |
| 1.3. Склад функцій  | <u>8</u>  |
| 1.3.1. Комп'ютерна програма MC Calibration для калібрування вимірювача параметрів довкілля ВПД-1 має наступні функції | <u>8</u>  |
| 1.3.1.1 Функція «Комунікаційний канал» (коммуникационный канал)   | <u>8</u>  |
| 1.3.1.2 Функція «Вимірювальний блок»  | <u>8</u>  |
| 1.3.1.3 Функція «Параметр що калібрується»  | <u>8</u>  |
| 1.3.1.4 Функція «Дані з урахуванням внутрішніх калібрувань»   | <u>8</u>  |
| 1.3.1.5 Функція «Дані з урахуванням калібровок по поточному еталону»  | <u>9</u>  |
| 1.3.1.6 Функція «Некалібровані дані»  | <u>9</u>  |
| 1.3.1.7 Функція «Некаліброване дані - вручну»   | <u>9</u>  |
| 1.3.1.8 Функція «Свідчення еталону»   | <u>9</u>  |
| 1.3.1.9 Функція «Зберегти (некалібровані дані - вручну + показання еталона)»  | <u>9</u>  |
| 1.3.1.10 Функція «Зберегти (некалібровані дані + показання еталона)»  | <u>9</u>  |
| 1.3.2. Комп'ютерна програма VPD-01 data manager для передачі даних з ВПД-1 на ПК має наступні функції                 | <u>11</u> |
| 1.3.2.1 Функція «Вікно налаштувань параметрів ВПД-1»  | <u>11</u> |
| 1.3.2.2 Функція «Наступний»   | <u>11</u> |
| 1.3.2.3 Функція «Обрати все»  | <u>11</u> |
| 1.3.2.4 Функція «Оновити список файлів»   | <u>11</u> |
| 1.3.2.5. Функція «Налаштування модуля»  | <u>11</u> |
| 2. Умови виконання програми   | <u>12</u> |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.1. Мінімальний склад апаратних засобів   | <u>12</u> |
| 2.2. Мінімальний склад програмних засобів  | <u>13</u> |
| 2.3. Вимоги до персоналу (оператора)   | <u>13</u> |
| 3. Експлуатація  | <u>14</u> |
| 3.1. Робота з ПЗ для калібрування вимірювача параметрів довкілля (файл MS Calibration) | <u>14</u> |
| 3.1.1. Робота з програмою  | <u>14</u> |
| 3.2. Робота з ПЗ для калібрування вимірювача параметрів довкілля (файл ComPort)        | <u>20</u> |
| 3.2.1. Робота з програмою  | <u>20</u> |
| 3.3.1. Установка ПП «Еко-Е Data Center» на ПК  | <u>24</u> |
| 3.3.2. Підключення пристроїв до ПК   | <u>24</u> |
| 3.3.3. Організація роботи з приладами і даними в ПП DataCenter                         | <u>26</u> |
| 3.3.4. Запуск ПП DataCenter  | <u>27</u> |
| 3.3.5. Створення нового підключення в ПП DataCenter                                    | <u>28</u> |
| 3.3.6. Робота з Меню прибору   | <u>29</u> |
| 3.3.6.1. Модуль / Видалити (Module / Remove)   | <u>29</u> |
| 3.3.6.2. Дані / Пристикувати (Data / Link)   | <u>30</u> |
| 3.3.6.3. Дані / відстикувався. (Data / Unlink)   | <u>30</u> |
| 3.3.6.4. Дані / Зберегти (Data / Save)   | <u>30</u> |
| 3.3.6.5. Дані / Перегляд (Data / View)   | <u>34</u> |
| 3.3.6.6. Дані / Оновити (Data / Refresh files)   | <u>34</u> |
| 3.3.6.7. Режим роботи / Відсікання фону (Working mode / Trim bgnd)                     | <u>35</u> |
| 3.3.6.8. Режим роботи / Автономний режим (Working mode / Autonomouse mode)             | <u>35</u> |
| 3.3.6.9. Режим роботи / Базовий режим (Working mode / Basic mode)                      | <u>35</u> |
| 3.3.6.10. Режим роботи / Детальний режим (Working mode / Full mode)                    | <u>35</u> |
| 3.3.7. Робота з базою даних ПО DataCenter  | <u>36</u> |
| 4. Повідомлення оператора  | <u>40</u> |
| Лист реєстрації змін   | <u>41</u> |

## 1. Призначення програм

### Функціональне призначення програм

Комп'ютерна програма MC Calibration для калібрування вимірювача параметрів довкілля ВПД МК-МЕТЕО призначена для:

- Завантаження та встановлення файлу MC Calibration до ПК;
- Калібрування вимірювача параметрів довкілля ВПД-1.

Комп'ютерна програма MC Calibration для калібрування вимірювача параметрів довкілля ВПД МК- МЕТЕО постачається у вигляді за окремого файлу, призначеного для самостійного встановлення кінцевим користувачем на відповідний ПК.

Інсталяційні файли мають складну назву, що складається з назви мікроконтролера, назви приладу англійською мовою, знаків «підкреслення» ( \_ ) та закінчується на розширення, відокремлене крапкою (.dcu).

Наприклад: ComMainForm.dcu

Комп'ютерна програма Eko-E Data Center для відображення результатів вимірювання, які зберігаються у ВПД-1 з комплекту вимірювача параметрів довкілля ВПД МК, на комп'ютер призначена для:

- Завантаження та встановлення файлу Eko-E Data Center;
- Відображення результатів вимірювання, які зберігаються у ВПД-1 з комплекту вимірювача параметрів довкілля ВПД МК, на комп'ютер.

Комп'ютерна програма Eko-E Data Center для відображення результатів вимірювання, які зберігаються у ВПД-1 з комплекту вимірювача параметрів довкілля ВПД МК, на комп'ютер, постачається у вигляді за окремого файлу, призначеного для самостійного встановлення кінцевим користувачем на відповідний ПК.



### **Експлуатаційне призначення програм**

Комп'ютерна програма MS Calibration для калібрування вимірювача параметрів довкілля ВПД МК-МЕТЕО експлуатаційно призначена для:

- Забезпечення процесу калібрування вимірювача параметрів довкілля ВПД МК-МЕТЕО

Комп'ютерна програма Еко-Е Data Center для відображення результатів вимірювання, які зберігаються у ВПД-1 з комплекту вимірювача параметрів довкілля ВПД МК, на комп'ютер призначена для:

- Відображення результатів вимірювання, які зберігаються у ВПД-1 з комплекту вимірювача параметрів довкілля ВПД МК, на комп'ютер.

### **Склад функцій**

Комп'ютерна програма MS Calibration для калібрування вимірювача параметрів довкілля ВПД МК-МЕТЕО має наступні функції:

#### **Функція «Комунікаційний канал» (коммуникационный канал)**

Дозволяє вибрати і відображає спосіб підключення ВПД-1 до ПК. Для запуску комунікації з підключеною ЕТ необхідно натиснути кнопку «Почати» (Начать).

#### **Функція «Вимірювальний блок»**

Дозволяє ввести інформацію про тип і серійному номері підключеної ВПД-1.

#### **Функція «Параметр що калібрується»**

Функція «Параметр що калібрується» - вибір параметра ВПД-1, який в даний момент калібрується:

- швидкість руху повітря;

- температура повітря;
- відносна вологість повітря;
- атмосферний тиск.

### **Функція «Дані з урахуванням внутрішніх калібрувань»**

Функція «Дані з урахуванням внутрішніх калібрувань» забезпечує свідчення ВПД-1 після застосування прошитих в неї калібрувань.

### **Функція «Дані з урахуванням калібровок по поточному еталону»**

Функція «Дані з урахуванням калібровок по поточному еталону» забезпечує свідчення ВПД-1 для поточного значення еталона, якщо перерахунок показань в ВПД-1 буде проводитися з урахуванням поточних калібрувань ПО КЕТ.

### **Функція «Некалібровані дані»**

Функція «Некалібровані дані» - «сирі» (raw) дані, одержувані безпосередньо від датчика поточної величини в ВПД-1 (для температури, вологості і тиску - вихідні значення температури, вологості і тиску, для швидкості повітря - відліки АЦП).

### **Функція «Некаліброване дані - вручну»**

Функція «Некаліброване дані - вручну»- вікно для ручного введення «сирих» даних від датчика ВПД-1 (для тих випадків, коли немає можливості провести калібрування ВПД-1 безпосередньо на стенді, і є таблиця «сирих» показань ВПД-1 і еталону).

### **Функція «Свідчення еталону»**

Функція «Свідчення еталону» - вікно для введення вручну показань еталона.

**Функція «Зберегти (некалібровані дані - вручну + показання еталона)»**

Функція «Зберегти (некалібровані дані - вручну + показання еталона)» - натискання на неї записує в таблицю пару значень з вікон «Некаліброване дані - вручну» і «Свідчення еталона».

**Функція «Зберегти (некалібровані дані + показання еталона)»**

Функція «Зберегти (некалібровані дані + показання еталона)». Натискання на неї записує в таблицю пару значень з вікон «Некаліброване дані» і «Свідчення еталону».

**Комп'ютерна програма VPD-01 data manager для передачі даних з ВПД-1 на ПК має наступні функції:****Функція «Вікно налаштувань параметрів ВПД-1»**

Функція «Вікно налаштувань параметрів ВПД-1» дозволяє вибрати схему кольорів для інформації, виведеної на дисплей ВПД-1.

**Функція «Наступний»**

Функція «Наступний» дозволяє програмі переходити до наступного пункту дій, згідно з обраними пунктами на першому кроці роботи з Експертом управління пристроєм.

### **Функція «Обрати все»**

Функція «Обрати все» дозволяє одним натисканням вибрати для зчитування всі дані, що зберігаються в пам'яті ВПД-1.

### **Функція «Оновити список файлів»**

Функція «Оновити список файлів» - заново запитує у ВПД-1 повний список даних, що зберігаються в його пам'яті і оновлює вміст вікна списку доступних даних.

### **1.4.3.5. Функція «Настройки модуля»**

Функція «Настройки модуля» забезпечує завантажені з приладу дані, зберігати в директорії, зазначеній в пункті «Настройки».

## **УМОВИ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ**

### **Мінімальний склад апаратних засобів**

Мінімальні вимоги до апаратного забезпечення:

- ПК з процесором Intel Core2 Duo, оперативна пам'ять 2048 Mb;

Рекомендовані вимоги до апаратного забезпечення:

- ПК з процесором Intel Core i3, оперативна пам'ять 2048 Mb.

Вимоги до сумісного програмного забезпечення:

- операційна система – Microsoft© Windows© XP, Microsoft© Windows© Vista, Microsoft© Windows© 7;
- .NET Framework версії 4.0;
- Microsoft Visual Studio Tools for Office;

**10**  
**A.B.00001-01 81 01**

- Microsoft© Office© 2007 або Microsoft© Office© 2010.

У разі невідповідності ПК цим вимогам коректна робота програми не гарантується.

Робота програм перевірена на ОС Windows© XP, Windows© 7 з офісними пакетами Microsoft© Office 2007 та Microsoft© Office 2010.

Порядок випробувань з перевірки встановлення відповідає діям, наведеним в розділі 3.

Коректна працездатність на офісному пакеті Microsoft© Office 2013 та новіших версій не гарантується.

Коректна працездатність на офісному пакеті Microsoft© Office 2003 та старіших версіях не гарантується.

Коректна працездатність в операційних системах, що не вказані в переліку сумісних операційних систем не гарантується.

Програмне забезпечення не призначено для офісних пакетів, які не вказані як сумісні.

### **Мінімальний склад програмних засобів**

Розроблені програмні продукти, зокрема MC Calibration, Eko-E Data Center, ComPort, орієнтовані на роботу в ОС Windows, тому для коректної роботи програми необхідне стабільне функціонування даних ОС.

Для створення даної програми використовувалось програмне середовище C++. Проблема отримання доступу до USB порта та спряження ПК з приладом в Windows вирішується з допомогою функцій бібліотеки WinIo.

### **Вимоги до персоналу (оператора)**

Персонал (оператор) повинен володіти практичними навичками роботи з графічним інтерфейсом операційної системи. Він повинен бути атестований

мінімум на II кваліфікаційну групу з електробезпеки (для роботи з конторським обладнанням)

## ЕКСПЛУАТАЦІЯ

### Робота з ПЗ для калібрування вимірювача параметрів мікроклімату (файл MS Calibration)

Калібрування вимірювача параметрів довкілля ВПД МК\_МЕТЕО здійснюється за допомогою програмного забезпечення MS Calibration, що поставляється разом з приладом.

Для інсталяції комп'ютерної програми необхідно виконати наступні дії:

- Скопіювати файл MS Calibration до ПК.
- Запустити програму MS Calibration шляхом активації файлу MS Calibration (рис. 1).

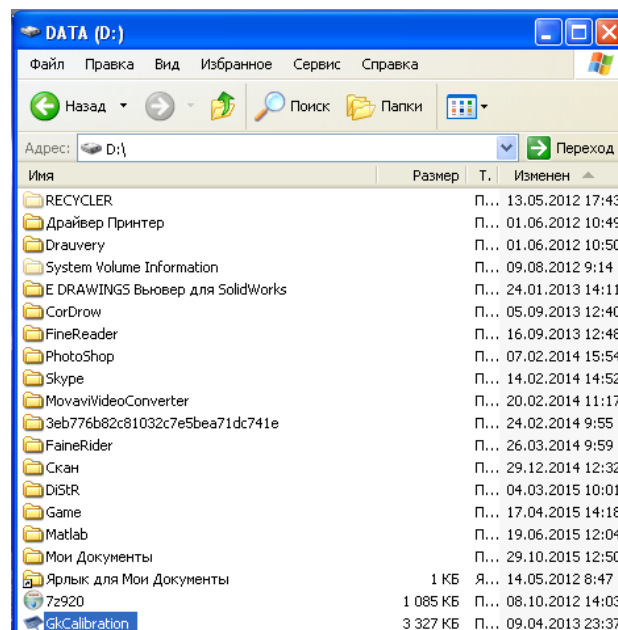


Рисунок 1. Запуск програми MS Calibration на виконання

## Робота з програмою

Необхідно запуснути ПЗ калібрування ВПД-МК-МЕТЕО. З'явиться основне вікно програми (Рис.2).

Коммуникационный канал: ЕКОННЕСТ2 № 00002-12

Измерительный блок: Недоступно

Калибруемый параметр: Скорость движения воздуха, м/с

Данные с учетом внутренних калибровок: Недоступно

Данные с учетом калибровок по текущему эталону: Недоступно

Некалиброванные данные: Недоступно

Некалиброванные данные - вручную: 0

Показания эталона: 0

Сохранить (некалиброванные данные - вручную + показания эталона)

Сохранить (некалиброванные данные + показания эталона)

Показания калиброванного прибора (некалибр.):

Показания эталонного прибора:

н/д

Очистить Удалить строку

О программе... Дополнительно... Калибровать ТНР по умолчанию... Калибровать текущий по умолчанию... Рассчитать калибровки... Загрузить данные... Начать

Рисунок 2. Основное окно программы ВПД-МК-МЕТЕО

«Комунікаційний канал» (Коммуникационный канал) дозволяє вибрати і відображає спосіб підключення ВПД-1 до ПК. Необхідно вибрати варіант підключення через кабель Екonnect2 з відповідним серійним номером (можлива робота з декількома підключеними Екonnect2).

Для запуску комунікації з підключеною ВПД-1 необхідно натиснути кнопку «Почати» (Начать) у правому нижньому куті вікна ПО КЕТ. При успішній установці зв'язку ПО КЕТ виведе в основне вікно наступну інформацію (рис. 3):

**13**  
**A.B.00001-01 81 01**

Коммуникационный канал: EKONNECT2 № 00002-12

Измерительный блок: ЭкоТерма зав. № 00048-13

Калибруемый параметр: Скорость движения воздуха, м/с

Данные с учетом внутренних калибровок: 0,0000

Данные с учетом калибровок по текущему эталону: Недостаточно данных

Некалиброванные данные: 15,5080

Некалиброванные данные - вручную: 0

Показания эталона: 0

Сохранить (некалиброванные данные - вручную + показания эталона)

Сохранить (некалиброванные данные + показания эталона)

| Показания калибруемого прибора (некалибр.) | Показания эталонного прибора |
|--|------------------------------|
|  |                              |

Очистить Удалить строку

О программе... Дополнительно... Калибровать ТНР по умолчанию... Калибровать текущий по умолчанию... Рассчитать калибровки... Загрузить данные... Остановить

Рисунок 3. Відкритий комунікаційний канал.

«Вимірювальний блок» - інформація про тип і серійному номері підключеної ВПД-1.

«Калібруемый параметр» - вибір параметра ВПД-1, який в даний момент калібрується:

- швидкість руху повітря;
- температура повітря;
- відносна вологість повітря;
- атмосферний тиск.

«Дані з урахуванням внутрішніх калібрувань» - свідчення ВПД-1 після застосування прошитих в неї калібрувань.

«Дані з урахуванням калібровок по поточному эталону» - свідчення ВПД-1 для поточного значення эталона, якщо перерахунок показань в ВПД-1 буде проводитися з урахуванням поточних калібрувань ПО КЕТ.



«Некаліброване дані » - « сирі» дані, одержувані безпосередньо від датчика поточної величини в (для температури, вологості і тиску - вихідні значення температури, вологості і тиску, для швидкості повітря - відліки АЦП).

«Некаліброване дані - вручну» - вікно для ручного введення «сирих» даних від датчика ВПД-1 (для тих випадків, коли немає можливості провести калібрування безпосередньо на стенді, і є таблиця «сирих» показань ВПД-1 і еталону).

«Свідчення еталону» - вікно для введення вручну показань еталона.

Кнопка «Зберегти (некалібровані дані - вручну + показання еталона)» - натискання на неї записує в таблицю пару значень з вікон «Некаліброване дані - вручну» і «Свідчення еталона».

Кнопка «Зберегти (некалібровані дані + показання еталона)» - натискання на неї записує в таблицю пару значень з вікон «Некаліброване дані» і «Свідчення еталону»

Нижче (рис. 4) представлена таблиця, яка заповнюється в процесі калібрування значеннями еталона та відповідними йому показаннями ВПД-1, отриманими автоматично з вікна «Некаліброване дані» або введені вручну у вікні «Некаліброване дані - вручну».

Кнопка «Очистити» очищає всі значення в таблиці калібрування.

Кнопка «Видалити рядок» видаляє тільки виділену рядок у таблиці калібрування.

Кнопка «Про програму ...» виводить службову інформацію про поточну версію ПО КЕТ.

Кнопка «Додатково ...» виводить додатковий екран роботи та інформації по підключеної ВПД-1 (описаний далі).

Кнопка «Калібрувати ТНР за замовчуванням ...» записує в пам'ять підключеної ВПД-1 калібрування за замовчуванням для параметрів температура (Т), вологість (Н), тиск (Р).

Кнопка «Калібрувати поточний за замовчуванням ...» записує в пам'ять підключеної ВПД-1 калібрування за замовчуванням тільки для поточного вимірювального каналу (температура, вологість, тиск, швидкість повітря).

Кнопка «Розрахувати калібрування ...» стає активною, коли в калібрувальній таблиці набирається достатньо даних для побудови калібрувальної кривої (звичайно досить 3-5 крапок). Натискання на цю кнопку змушує ПО КЕТ розрахувати калібрувальні коефіцієнти для поточного каналу. Після розрахунку виводиться таблиця зі значеннями розрахованих коефіцієнтів і похибками, які дає розрахована калібрування по вимірним точкам еталона. Якщо ця похибка укладається в заявлені значення, то вимірювач ВПД-1 успішно відкалібрований. Якщо похибка незадовільна, то, можливо, буде потрібно провести додаткові виміри для калібрувальної таблиці.

З цього ж вікна проводиться запис розрахованих калібрувань в пам'ять ВПД-1. Кнопка «Завантажити дані ...» дозволяє вважати калібровочну таблицю за поточним параметру з файлу, якщо вона була збережена там раніше.

Кнопка «Зупинити» зупиняє процес комунікації з ВПД-1. Це м'який спосіб відключити від ПК поточний ВПД-1 і підключити новий ВПД-1.

Вікно «Додатково ...» виводить додаткову і службову інформацію і виглядає наступним чином:

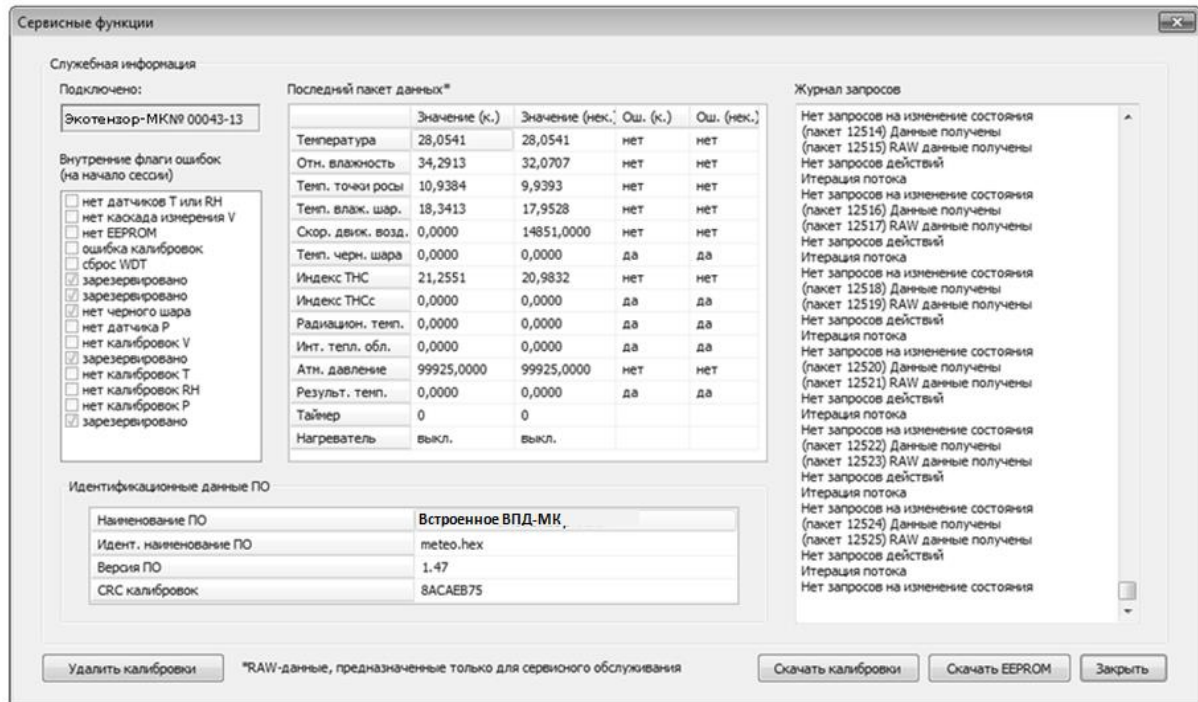


Рисунок 4. Экранна форма з додатковою інформацією

На рисунку 4 представлена повна інформація про всі внутрішні параметрах ВПД - наявність або відсутність датчиків або калібрування, помилок при опитуванні датчиків, протокол обміну інформацією між ПК і ВПД, версія вбудованого ПЗ ВПД і багато іншого. Також тут є чотири кнопки:

«Видалити калібрування» - стерти поточні калібрування з пам'яті ВПД. Рекомендується зробити перед початком «калібрування з нуля».

«Скачати калібрування» - вважати з пам'яті підключеного ВПД поточні калібрування і зберегти їх у файл на диску ПК.

«Скачати EEPROM» - службова кнопка для налагодження ПЗ.

«Закрити » - закрити вікно « Додатково ...».

Процес калібрування кожного вимірювального каналу ВПД безпосередньо на установці складається з наступних кроків:

1. Виставляємо значення на робочому еталоні.
2. Якщо значення у вікні «Дані з урахуванням калібровок по поточному еталону» після виставлення нового значення еталона будуть співпадати із значенням еталону в межах похибки, то набір точок в поточну калібровочну таблицю можна

закінчувати (в будь-якому випадку, рекомендується дійти до крайніх точок діапазону) і переходити до п.7.

3. Записуємо значення еталона у вікно «Свідчення еталону»

4. Чекаємо встановлення значення у вікні «Некаліброване дані»

5. Натискаємо кнопку «Зберегти (некалібровані дані + показання еталона)».

Значення з вікон «Некаліброване дані» і «Свідчення еталону» перенесуться в калібровочну таблицю.

6. Повертаємося до п.1

7. Натискаємо кнопку «Розрахувати калібрування».

8. У новому вікні дивимося таблицю з коефіцієнтами і похибками, де перевіряємо чи вкладається похибка в задані межі.

9. Якщо все добре, то записуємо нові калібрування в пам'ять ВПД.

Якщо є вручну отримана стандартна таблиця відповідності показань ВПД значенням еталона, то така таблиця вводиться вручну. Значення еталона - у вікно «Свідчення еталону», а свідчення ВПД у вікно «Некаліброване дані - вручну». Кожна пара значень вводиться в калібровочну таблицю натисканням кнопки «Зберегти (некалібровані дані - вручну + показання еталона)». Після повного введення таблиці переходимо до п. 7.

### **Важливо!**

Датчики температури, вологості і тиску надходять із заводу вже відкаліброваними і можуть не потребувати додаткових калібрувань. Тоді необхідно до них застосувати заводські калібрування натисканням на кнопку «Калібрувати ТНР за замовчуванням».

Датчик швидкості повітря аналоговий і обов'язково повинен бути відкалібрований.

Датчик вологості після довгої роботи або зберіганні в перезволоженого або пересушеної середовищі може давати підвищену похибка при вимірюваннях. У цьому випадку необхідно провести його регенерацію.

По завершенню процесу калібрування приладу, вимкнути програму.

### **Робота з ПЗ для передачі даних на ПК**

Програмний пакет «Еко-Е Data Center» (далі ПП DataCenter) призначений для роботи з приладами ВПД. Він забезпечує наступні можливості:

- підключення одного або декількох приладів до ПК;
- робота з приладами:
  - виконання вимірювань;
  - зчитування, збереження і видалення результатів роботи (вимірювань);
  - управління режимами роботи приладів;
- робота з даними (результатами вимірювань):
  - збереження результатів вимірювань в базі даних;
  - експорт даних у зовнішнє ПЗ (робота з таблицями, створення протоколів вимірів, графічний і математичний аналіз результатів і т.д.);
  - робота з результатами вимірювань в графічному і табличному вигляді.

#### **3.3.1. Установка ПП «Еко-Е Data Center» на ПК.**

Для установки ПП «Еко-Е Data Center» на ПК необхідно запустити файл big-boi-1.3-setup32.exe і слідувати інструкціям на екрані.

#### **3.3.2. Підключення пристроїв до ПК.**

##### **3.3.2.1. Підключення ВПД-1 до ПП «Еко-Е Data Center».**

При підключенні блоку ВПД-1 до ПК через порт USB в диспетчері пристроїв з'явиться новий віртуальний COM-порт з ім'ям VPD-1 (у нашому випадку, COM117) (Рис. 1, поз.1)

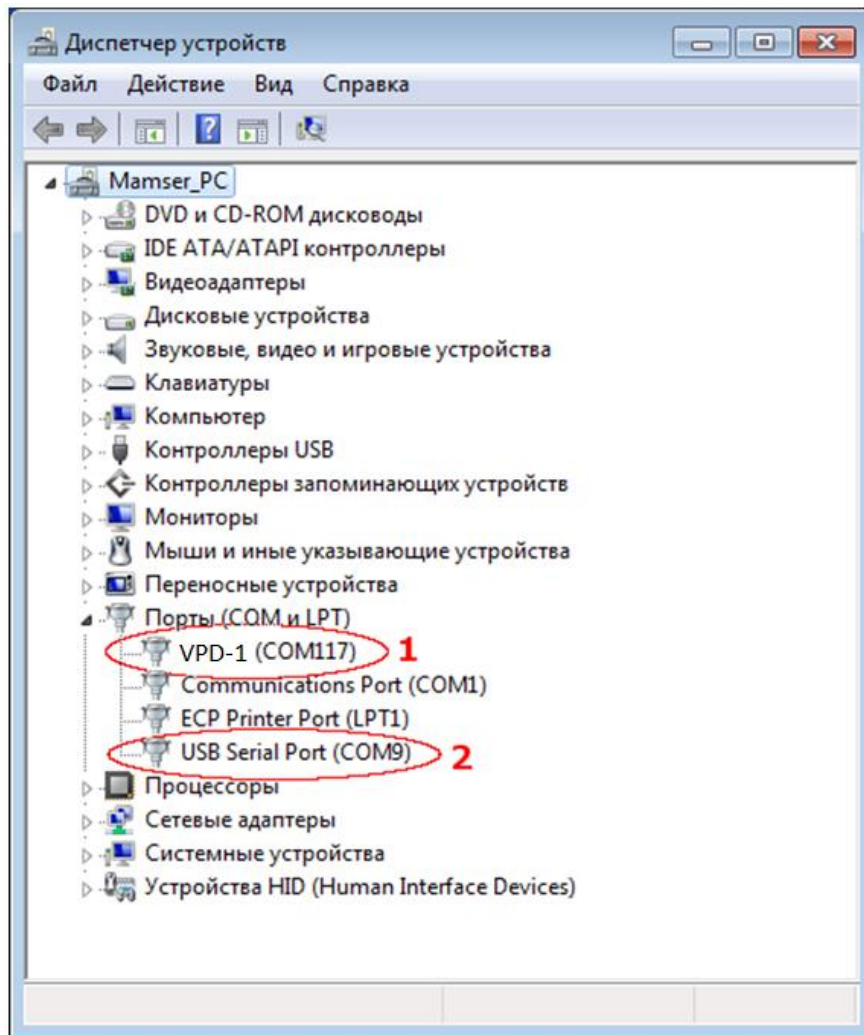


Рис. 1. Установка драйвера БОЇ-01 в диспетчере устройств.

### 3.3.2.2. Підключення вимірювальних модулів до ПП «Еко-Е Data Center».

Для підключення вимірювальних модулів (ВПД-1) до ПК може використовуватися кабель-адаптер типу «Econnect2». При його підключенні до ПК в диспетчере пристроїв з'являється пристрій «USB Serial Port» (у нашому випадку, COM9 - поз. 2 на Рис. 1)

### 3.3.3. Організація роботи з приладами і даними в ПП DataCenter.

Підключення пристроїв до ПК із запущеним ПП Data Center може здійснюватися через наступні інтерфейси (якщо дані тип приладу підтримує зазначений тип зв'язку):

- USB - порт;
- USB - порт через адаптер Ekonnnect2 (перехідник USB-miniXLR);
- Послідовний COM-порт (UART);
- Ethernet (у майбутніх версіях);
- Інтерфейс бездротового зв'язку Bluetooth (у майбутніх версіях);
- Інтерфейс бездротового зв'язку Wi-Fi (в майбутніх версіях).

Кожен канал зв'язку самостійний і називається Branch. Його можна запустити, зупинити або видалити.

Існує можливість конфігурувати деякі типи приладів і каналів зв'язку в мережевий режим роботи - такий режим, коли одного каналу зв'язку (можливо, за допомогою спеціальних адаптерів) підключено кілька приладів. Однак, в основному, використовується одноточкове підключення - тобто до кожного каналу зв'язку підключений тільки один прилад (включений режим «Peer to peer branch mode» у налаштуваннях каналу).

ПП Data Center запам'ятовує всі канали та їх налаштування. ПП Data Center виробляє безперервний опитування всіх заданих каналів зв'язку. Таким чином, ПП Data Center відразу починає роботу з будь-яким приладом при його підключенні.

Результати вимірювань, одержувані з кожного приладу, можна записати в різні групи (Сесії). У кожній такій Сесії можуть записуватися результати від різних приладів.

Кожній Сесії вимірювань присвоюється своє ім'я, опис і мітки (теги) з описами різних додаткових параметрів цієї сесії, за якими можна буде виробляти пошук і сортування результатів вимірювань із загальної бази (наприклад, відбирати результати по даті і часу вимірювань, на прізвище особи, яка проводила вимірювання, за типом вимірювань і т.д.).

Об'єднання вимірювань в Сесії дозволяє створювати окремі пакети комплексних вимірювань, прив'язані до якогось об'єкту, циклу, датою і т.п.

Якщо обрана Сесія, то користувач бачить тільки ті головки і ті типи даних (мікроклімат), які записані в цій Сесії.

Якщо вибраний Вимірювач, то бачимо тільки ті Сесії і Типи даних (мікроклімат), в яких є записи з цієї головки.

Якщо вибрано Тип даних (мікроклімат), то бачимо тільки ті Сесії і Вимірники, в яких є обраний Тип даних.

### **3.3.4. Запуск ПП DataCenter.**

Після запуску ПП DataCenter виводиться основний екран «Робочий Стіл».

На Робочий Стіл виводяться всі підключені до ПК прилади, з якими ПП DataCenter встановлював зв'язок. Якщо у нинішній момент часу з приладом встановлено зв'язок, то вікно цього приладу активно - в ньому виводяться поточні результати вимірювань або вміст пам'яті (для пульта ВПД-1).

### **3.3.5. Створення нового підключення в ПП DataCenter.**

Для підключення до ПП DataCenter приладів необхідно створити нову гілку. Створення нової гілки починається з натискання іконки «Нова гілка». В результаті буде виведено вікно налаштування каналу зв'язку з підключеним приладом (Рис.2).



Branch name:  
Пульт ВПД-1

Branch description

Activate branch automatically  
 Peer to peer branch mode

Protocol:  
Reset To Defaults

Client address: 255

Advanced  
Packet timeout, ms: 100

Channel:  
Reset To Defaults  
Select channel: UART direct connection channel

Port name: VPD-1 (COM117)  
Baud rate: 9600

Advanced  
Byte size: 8  
Parity: None  
Stop bits: 1 Stop Bit  
RX buffer size: 8192  
TX buffer size: 8192  
Automatically reset channel on...

OK Cancel

Рис. 2. Створення нової гілки підключення в ПО DataCenter.

Наведено налаштування на прикладі підключення блоку ВПД-1 через канал USB. Для підключення приладів через інші канали зв'язку необхідно вибрати тип використовуваного каналу в розділі «Канал» («Channel»).

ПП DataCenter автоматично розпізнає тип підключеного за вказаною каналу приладу.

У вікні налаштування **Нова гілка** задається:

- Branch Name: - Ім'я гілки (наприклад, «Пульт ВПД-1»)

- Branch description - Текстовий опис гілки (по необхідності)
- Activate branch automatically: - Режим автоматичного запуску гілки відразу після її створення або при завантаженні ПП DataCenter (за потребою)
- Peer to peer branch mode - тип гілки з одним пристроєм БОЇ-01
- Protocol:
  - Client address: 255
  - Advanced:
    - Packet timeout, ms - 100;
- Channel:
  - Select Channel: UART direct connection channel
  - Port name: VPD-1 (COM117) (см.п.1)
  - Baud Rate: 9600
  - Advanced:
    - Byte Size: 8
    - Parity: None
    - Stop bits: 1 Stop Bit
    - RX buffer size: 8 192
    - TX buffer size: 8 192
    - Automatically reset channel on ...: положення перемикача вліво

По закінченні установки з'єднання необхідно натиснути кнопку «Ок». Якщо блок ВПД-1 включений, нормально підключений до ПК і ПП DataCenter може встановити з ним зв'язок по заданій конфігурації, то тоді на екрані **Робочий Стіл** (Workspace) з'явиться вікно модуля підключеного ВПД-1.

Робоче вікно (1) приладу (у даному прикладі блоку ВПД-1) складається з наступних елементів:

- 2 - найменування та серійний номер підключеного приладу DCU-1, 00721-15;
- 3 - іконка Меню Прибора;

4 - результати вимірювань підключеного приладу (для блоку ВПД-1 - розгортається список типів вимірників, дані від яких зберігаються в даний момент в його пам'яті);

5 - індикатор рівня заряду батарей приладу.

### 3.3.6. Робота з Меню прибору.

При натисканні на іконку поз. 3, розгортається Меню прилади, що мають наступну структуру, залежно від типу приладу:

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| - Модуль (Module)             | – усі прилади; |
| - Видалити (Remove)           | – усі прилади; |
| - Дані (Data)                 | – усі прилади; |
| - Пристикувати (Link);        | – усі прилади; |
| - Відстикувати (Unlink);      | – усі прилади; |
| - Зберегти (Save);            | – усі прилади; |
| - Перегляд (View);            | – усі прилади; |
| - Оновити (Refresh files);    | - ВПД-1;       |
| - Базовий режим (Basic mode); | - ВПД-1-МК     |
| - Налаштувати (Configure);    | - ВПД-МК       |
| - Розкладка (Layout);         | - ВПД-МК       |

### 3.3.6.1. Модуль / Видалити (Module / Remove).

Видалення поточного модуля з робочого столу (можливо тільки для неактивних (зупинених) модулів).

### 3.3.6.2. Дані / Пристикувати (Data / Link).

Зв'язані дані від обраного модуля з програмним модулем (наприклад, логгером даних).

### 3.3.6.3. Дані / відстикувався. (Data / Unlink).

Прибрати зв'язок даних від обраного модуля з програмним модулем (наприклад, логгером даних).

### 3.3.6.4. Дані / Зберегти (Data / Save).

Збереження з блоку ВПД-1 даних, зазначених у списку.

При виборі пункту збереження даних з'являється вікно на Рис.3.

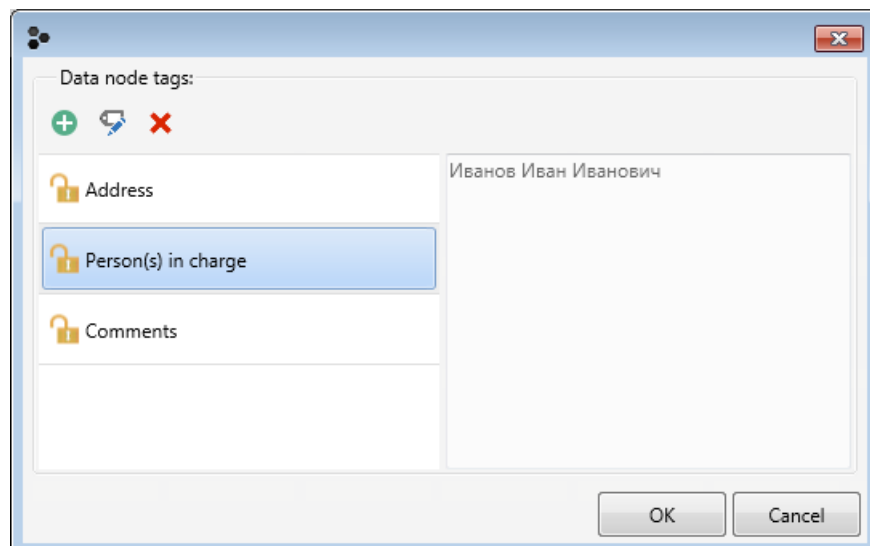


Рис. 3. Вікно збереження даних.

Кнопка (1) - додавання тега, кнопка (2) - редагування поточного тега, кнопка (3) - видалення тега.

Вікно редагування тега представлено на Рис.4

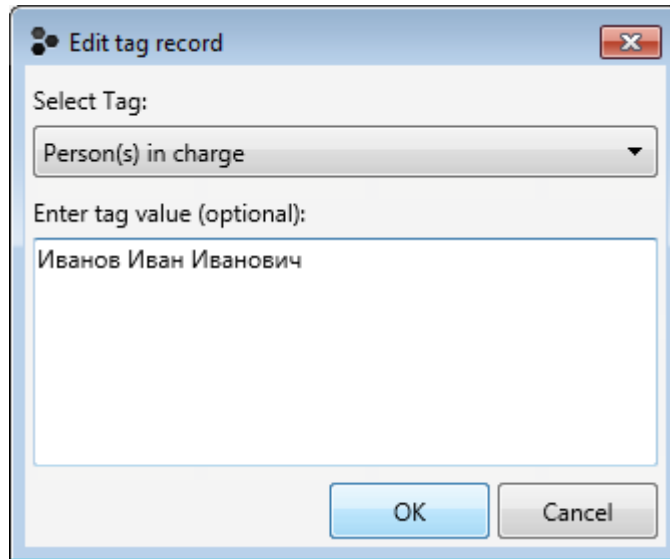


Рис. 4. Вікно редагування тегів записи.

Після редагування тегів після натискання кнопки «Ок» дані з блоку ВПД-1 записуються в загальну базу даних.

При запису даних можна задавати різні теги (мітки) для зберігання пакета даних для їх подальшої вибірки або сортування за цими тегами. Реалізовано наступні типи тегів, наведені у таблиці 1:

**27**  
**A.B.00001-01 81 01**

Таблиця 1.

| Ім'я тега                           | Опис  | Спосіб введення |
|-------------------------------------|---|-----------------|
| Адреса (Address)                    | адреса проведення вимірювань  | користувач      |
| ІД пристрої (Appliance ID)          | ідентифікатор вимірювача  | автоматично     |
| ІД пристрою 2 (Appliance ID2)       | зарезервовано для вимірювань з декількома вимірювачами (наприклад, КПО)                         | автоматично     |
| Коментарі (Comments)                | текстовий коментар  | користувач      |
| Стан пристрою (Device Health)       | стан вимірювача за результатами самотестування  | автоматично     |
| Живлення пристрою (Device Power)    | рівень заряду вбудованої батареї вимірювача   | автоматично     |
| Виконавці (Executives)              | особа, яка здійснювала вимірювання (виконавець)   | користувач      |
| Геогр. положення (Geo Location)     | географічні координати точки вимірювання  | автоматично     |
| Host Information                    | ідентифікатор ПК, на якому були збережені вимірювання   | автоматично     |
| ІД. Пульта. (Hub ID)                | ідентифікатор пульта, на якому були збережені вимірювання                                       | автоматично     |
| Гіпермодуль (Hyper Module)          | ідентифікатор програмного модуля (збирача даних), який збирав дані з вимірювача (логгер і т.п.) | автоматично     |
| Відповідальна (Person(s) In Charge) | відповідальні особи   | користувач      |
| Робоче місце (Workplace)            | опис точки вимірювань   | користувач      |

### **3.3.6.5. Дані / Перегляд (Data / View).**

Перехід до перегляду даних з поточного модуля. При виборі цієї команди відбувається автоматичний виклик режиму Перегляд даних (Data Browser), з настройками для перегляду даних саме з даного модуля (заповнені поля «Сесія (Session)», «Вимірювач (Appliance)», «Тип даних (Data type)» в перегляді даних (Data Browser)).

### **3.3.6.6. Дані / Оновити (Data / Refresh files).**

Оновити лічені дані з блоку ВПД-1. Додає в базу даних нові дані, які були записані в пам'ять ВПД-1 після останнього оновлення.

### **3.3.6.12. Режим роботи / Базовий режим (Working mode / Basic mode).**

Переклад підключеного вимірювача ВПД-1 в режим виводу тільки основних параметрів мікроклімату.

### **3.3.6.13. Режим роботи / Детальний режим (Working mode / Full mode).**

Перевід підключеного приладу ВПД-1 в режим виведення всіх параметрів мікроклімату.

### **3.3.7. Робота з базою даних ПО DataCenter.**

Робота з базою даних ПО DataCenter відбувається у вікні Перегляд Даних (Data Browser) (Рис.5)/

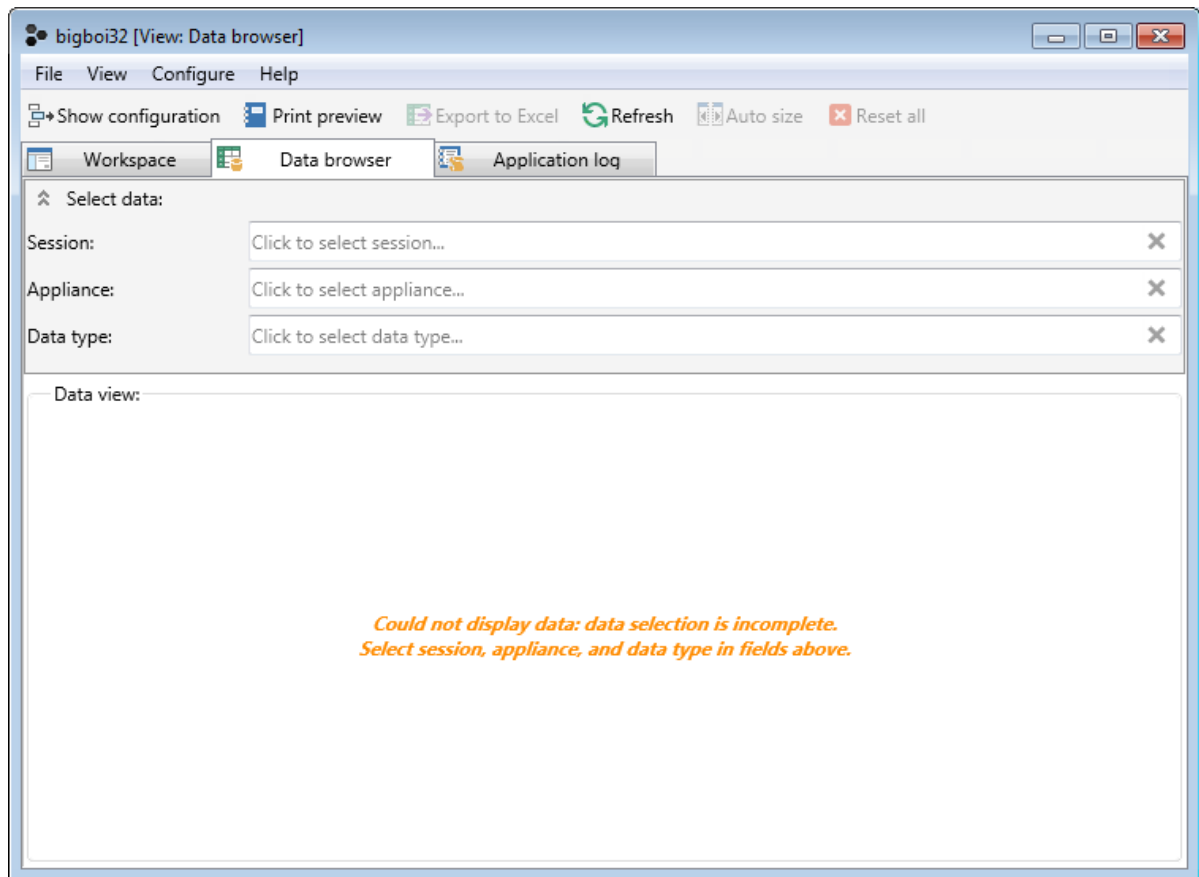


Рис. 5. Вікно Перегляд Даних (Data Browser).

Вибір відображуваних даних у вікні Перегляд Даних (Data Browser) здійснюється за допомогою одного з наступних пунктів:

Сесія (Session) - вибір Сесії (пакета вимірів) серед доступних. В одну Сесію можуть бути записані результати вимірювань від декількох приладів, якщо при записі результату від кожного з них проводився запис в одну і ту ж Сесію.

Результати вимірювань, лічені з пульта ВПД-1, щоразу записуються в окрему Сесію.

Вимірювач (Appliance) - вибір пристрою (вимірювача або пульта), з якого були лічені дані. Якщо вже вибрана якась Сесія, то вибір вимірювач обмежується тільки тими з них, результати з яких записувалися в обрану Сесію. Також, якщо вибраний певний Тип даних (Data Type) - мікроклімат, світлова середу і т.д., то вибір вимірювач обмежується тільки тими, які зберігали обраний тип даних.



Тип даних (Data type) - вибір відображуваних даних по їх типу (мікроклімат, світлова середу, електромагнітні поля і т.д.). Якщо обрано тип пристрою (Вимірювач (Appliance)), з якого зберігалися дані, то вибір Тип даних (Data type) обмежується тільки тими типами даних, які зберігалися з вибраного пристрою.

Після вибору даних (Сесія (Session), Вимірювач (Appliance) і Тип даних (Data type)) в поле Перегляд даних (Data View) виводяться запитані дані.

У полі (Selected session tags) відображається інформація про обраної сесії вимірювань (на чому була збережена сесія - на пульті ВПД-1 (з ідентифікаторами пульта) або на комп'ютері через Робочий стіл (Workspace), а також інші теги даної сесії).

У полі Теги поточного запису даних (Selected data record tags) відображається інформація про вимірювач, за допомогою якого зроблені дані вимірювання (ІД пристрої (Appliance ID)), пульта, за допомогою якого ці виміри збережені (ІД. Пульта (Hub ID)), та інші теги даної серії вимірювань.

Призначення кнопок в режимі Перегляд даних (Data View).

Показати налаштування (Show configuration) - індикація і вибір конфігурації відображення в

Перегляді даних (Data Browser) (Grid - таблиця, Chart - графік, Grid and Chart - таблиця і графік одночасно).

Charting Options - дозволяє вибрати виводяться на графіку параметри з їх повного списку.

Попередній перегляд друку (Print preview) - попередній перегляд підготовленої до друку інформації

Експорт в Excel (Export to Excel) - експортувати вибрані дані в Microsoft Excel  
Оновити (Refresh) - поновити дані з пристрою

Авто розмір (Auto size) - автоматичний підбір ширини колонок у таблиці результатів

Скинути усі (Reset all) - скинути вибірку відображуваних даних.

Вікно Попередній перегляд друку (Print preview) показує вигляд таблиці з результатами при виведенні на друк.

Також, з режиму Попередній перегляд друку (Print preview) доступні наступні дії (через іконки в меню):

- 1 - виведення на друк,
- 2 - експорт даних у форматі \* .xcl (Microsoft Excel)
- 3 - експорт даних у форматі \* .csv (розмічений текст для електронних таблиць)
- 4 - експорт даних у форматі \* .pdf (Adobe Acrobat Reader)
- 5 - експорт даних у форматі HTML (розмічений текст для браузерів)
- 6 - масштаб перегляду «повний лист у вікні»
- 7 - масштаб перегляду «таблиця у всю ширину вікна»
- 8 - вийти з режиму Попередній перегляд друку (Print preview)

**ПОВІДОМЛЕННЯ ОПЕРАТОРУ**

Повідомлення оператору при роботі з програмами, тексти повідомлень, що видаються в ході виконання програми, опис їх змісту та відповідні дії оператора (дії оператора в разі збою, можливості повторного запуску програми і т.п.) перелічені у розділах 3.1, 3.2 та 3.3.

## ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

| Номери листів (сторінок) |         |          |       |            | Всього<br>листів<br>(сторінок)<br>в докум. | №<br>документа | Вхідний<br>№<br>супровідно<br>го<br>документа | Підп. | Дата |
|--------------------------|---------|----------|-------|------------|--|----------------|---|-------|------|
| Зміна                    | змінено | замінено | нових | анульовано |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |
|                          |         |          |       |            |  |                |   |       |      |

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ТОВ  
«Відкриті інфорсистеми»

\_\_\_\_\_ Іванько І.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

## РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### ДЛЯ МОНІТРИНГУ ДОВКІЛЛЯ

### Пояснювальна записка

### Лист затвердження

**А.В.00001-01 81 01-ЛЗ**

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ Петрюк П.П.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

Відповідальний виконавець

\_\_\_\_\_ Вацків В.В.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

Виконавець

Головний інженер

\_\_\_\_\_ Маковець М.М.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р

|              |               |               |
|--------------|---------------|---------------|
| Інв. № ориг. | Дата і підпис | Дата і підпис |
| Взам. інв. № | Інв. № дубл.  |               |

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

А.В.00001-01 81 01-ЛЗ

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ДЛЯ МОНІТРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**

**Пояснювальна записка**

**Лист затвердження**

Сторінок 139

|              |               |              |              |               |
|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Інв. № ориг. | Дата і підпис | Взам. інв. № | Інв. № дубл. | Дата і підпис |
|              |               |              |              |               |

# А.В.00001-01 81 01-ЛЗ

## АНОТАЦІЯ

В даному програмному документі приведена пояснююча записка на розробку програмного забезпечення вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

У даному програмному документі, в розділі «Вступ» зазначено найменування програми та умовне позначення теми розробки.

В розділі «Призначення і область застосування» зазначено призначення програми та коротка характеристика області застосування програми.

В програмному документі, в розділі «Технічні характеристики» містяться такі підрозділи:

- постановка задачі на розробку програми, з описом застосовуваних математичних методів і описом припущень і обмежень, пов'язаних з обраним математичним матеріалом;
- опис алгоритму і функціонування програми з обґрунтуванням вибору схеми алгоритму розв'язання задачі і можливі взаємодії програми з іншими програмами;
- опис і обґрунтування вибору методу організації вхідних та вихідних даних;
- опис і обґрунтування вибору складу технічних і програмних засобів на підставі проведених розрахунків та аналізів.

У розділі «Очікувані техніко-економічні показники» вказані техніко-економічні показники, що обґрунтовують доцільність обраного варіанту технічного рішення, а також, очікувані оперативні показники.

У даному програмному документі, в розділі «Джерела, використані при розробці» зазначено перелік науково-технічних публікацій, нормативно-технічних документів та інших науково-технічних матеріалів, на які є посилання в основному тексті.

Оформлення програмного документа «Керівництво оператора» вироблено за вимогами ЄСПД (ГОСТ 19.101-77 <sup>1)</sup>, ГОСТ 19.103-77 <sup>2)</sup>, ГОСТ 19.104-78\* <sup>3)</sup>, ГОСТ 19.105-78\* <sup>4)</sup>, ГОСТ 19.106-78\* <sup>5)</sup>, ГОСТ 19.404-79 <sup>6)</sup>, ГОСТ 19.604-78\* <sup>7)</sup>).

---

<sup>1)</sup> ГОСТ 19.101-77 ЄСПД. Види програм та програмних документів

<sup>2)</sup> ГОСТ 19.103-77 ЄСПД. Позначенні програм та програмних документів

<sup>3)</sup> ГОСТ 19.104-78\* ЄСПД. Основні написи

<sup>4)</sup> ГОСТ 19.105-78\* ЄСПД. Загальні вимоги до програмної документації

<sup>5)</sup> ГОСТ 19.106-78\* ЄСПД. Загальні вимоги до програмної документації, виконаної друкованим способом

<sup>6)</sup> ГОСТ 19.404-79 ЄСПД. Пояснювальна записка. Вимоги до змісту та оформлення

<sup>7)</sup> ГОСТ 19.604-78\* ЄСПД. Правила внесення змін до програмних документів, виконаних друкованим способом

## ЗМІСТ

|  |       |
|--|-------|
| Анотація   | Ошибк |
| .....  |       |
| <b>а! Закладка не определена.</b>  |       |
| Зміст  | 3     |
| 1. Вступ   | 4     |
| 1.1. Найменування програми   | 4     |
| 1.2. Умовне позначення теми розробки   | 4     |
| 2. Призначення та область застосування   | 5     |
| 2.1. Призначення програми  | 5     |
| 2.2. Область застосування програми   | 5     |
| 3. Технічні характеристики   | 5     |
| 3.1. Постановка задачі на розробку програми                                    | 5     |
| 3.1.1. Вимоги до складу послуги (продукції) та технічні вимоги за призначенням | 6     |
| 3.1.2. Опис застосовуваних математичних методів                                | 7     |
| 3.1.3. Опис допущень і обмежень  | 8     |
| 3.2. Опис алгоритмів функціонування програми                                   | 8     |
| 3.2.3. Алгоритм роботи ВПД-1 при вимірюванні метеопараметрів                   | 8     |
| 3.2.4. Алгоритм та протокол обміну даними для метеозонду                       | 9     |
| 3.2.1. Можливості взаємодії програми з іншими програмними засобами             | 10    |
| 3.3. Опис та обґрунтування вибору методу організації вхідних і вихідних даних  | 10    |
| 3.3.1. Опис і обґрунтування методу організації вхідних даних                   | 10    |
| 3.3.2. Опис і обґрунтування методу організації вихідних даних                  | 11    |
| 3.4. Опис та обґрунтування складу технічних засобів                            | 11    |
| 3.5. Опис та обґрунтування складу програмних засобів                           | 11    |
| 3.6. Опис методики ідентифікації ПЗ  | 12    |
| 3.7. Опис і обґрунтування вибору методів і засобів захисту ПЗ і даних          | 12    |
| 4. Очікувані техніко-економічні показники                                      | 12    |
| 5. Джерела, використані при розробці   | 13    |



## **ВСТУП**

Пояснювальна записка та опис програмного забезпечення до комплексу програмного забезпечення (ПЗ), створеного згідно технічного завдання за наказ від 18.05.2021 № 121/52 про створення програмної документації на програмне забезпечення вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1» розроблена на другому етапі виконання наказ від 18.05.2021 № 121/52 у відповідності до ДСТУ 7363:2013.

Назва ПЗ:

ВПД-HW1-1.19.cesse – для завантаження у мікроконтролер блока відображення інформації (далі за текстом – ВПД-1);

ВПД-\_МС\_HW2\_147456\_RELEASE\_1.49.cesse – для завантаження у мікроконтролер вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1»;

МС Calibration – для калібрування вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1»;

ComPort для калібрування вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

Еко-Е Data Center 1.18.2 (big-boi-1.2-setup32) – для відображення результатів вимірювання у персональному комп'ютері.

### **Найменування програми**

Найменування - «Розробка програмного забезпечення для вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1»».

### **Умовне позначення теми розробки**

Умовне позначення теми розробки (шифр теми) - «482.240.00001»

## **ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ**

### **Призначення програми**

ПЗ призначено для комплектації вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

### **Область застосування програми**

ПЗ призначене для забезпечення вимірювання наступних параметрів:

- температури;
- відносної вологи повітря;
- швидкості руху повітря;
- атмосферного тиску;
- виведення результатів вимірювання на персональний комп'ютер.

## **ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **Постановка задачі на розробку програми**

Основна мета, якої має досягти робота – Розробка програмного забезпечення для вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1». Зокрема:

- розробка алгоритму та програмного забезпечення (ПЗ) створюваного ЗВТ та метрологічного обладнання;
- розроблення алгоритму та ПЗ для виведення результатів вимірювання на ПК.
- розробка засобів сполучення ЗВТ з ПК.
- створення експлуатаційної документації у частині роботи з ПЗ.

## **Вимоги до складу послуги (продукції) та технічні вимоги за призначенням**

### **Склад продукції**

Продукція повинна містити наступні основні складові частини:

- ПЗ для вимірювального блоку ЗВТ на електронному носії;
- ПЗ для виведення результатів вимірювання на ПК на електронному носії.

### **Вимоги до ПЗ для вимірювального блоку ЗВТ за призначенням**

Діапазон вимірювання температури мінус 30 – плюс 50 °С;

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання температури  $\pm 0,2$  °С;

Діапазон вимірювання відносної вологи повітря 5 – 90 %;

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання відносної вологи повітря  $\pm 5\%$ ;

Діапазон вимірювання швидкості руху повітря 0,1-20 м/с;

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання швидкості руху повітря  $\pm(0,1 + 0,05V)$ , де V – виміряна швидкість руху повітря;

Діапазон вимірювання атмосферного тиску 80 – 120 кПа (600-900 мм.рт.ст.);

Межі допустимої абсолютної похибки вимірювання атмосферного тиску  $\pm 0,25$  кПа ( $\pm 1,9$  мм.рт.ст.);

Час виходу вимірювача на робочій режим не більше 5 хв. (Уточнюється за результатами роботи).

### **Вимоги до програмного забезпечення**

Програмне забезпечення ЗВТ повинно забезпечувати вимірювання параметрів, перелічених у п. 3.1.1.2, а також забезпечення передачі результатів вимірювання на комп'ютер, обладнаний операційною системою Windows (7 або вище).

### **Вимоги до системи передачі даних**

Передача даних з вимірювача повинна забезпечуватись за допомогою гнучкого кабелю на USB порт комп'ютера.

## **Цифрове табло**

Цифрове табло повинно відображати:

- вимірювану величину й одиницю вимірювання;
- ступінь розряду гальванічних елементів;
- службову інформацію.

## **Вимоги до програмного забезпечення**

Програмне забезпечення ЗВТ повинно забезпечувати вимірювання освітленості, яскравості і коефіцієнту пульсації, а також передачу результатів вимірювання на ПК, обладнаний операційною системою Windows 7.

## **Вимоги до системи передачі даних.**

Передача даних з вимірювача повинна забезпечуватись за допомогою гнучкого кабелю на USB порт комп'ютера.

## **Опис застосовуваних математичних методів**

При розробці програмного забезпечення використано метод прямих вимірювань, а саме:

- метод усереднень (визначення середнього значення сигналу серед серії вимірних значень);
- метод лінійних рівнянь для перетворення вимірюваного значення напруги, генерованої сенсором, а значення фізичної величини, з урахування лінійної залежності напруги від потоку вимірюваного енергетичного потоку.

## Опис допущень і обмежень

При розробці програмного забезпечення використано метод прямих вимірювань, який не потребує допущень і обмежень.

## Опис алгоритмів функціонування програми

### Алгоритм роботи ВПД-1.

Алгоритм програмного забезпечення для ЗВТ представлений у вигляді змінних меню, в яких відображається інформація, потрібна операторові для здійснення вимірювань. Інтерфейс ЗВТ розроблений на українській мові.

1. Включити ВПД-1.

2. На дисплеї з'являється індикація заряду батареї, час (години, хвилини), індикатор підключення вимірювальної головки (зонду). З'являється повідомлення про необхідність встановлення зв'язку із відповідною вимірювальною головкою.

2. Приєднати метеозонд. Як що зонд впізнаний, в меню приладу з'являється повідомлення про виміряні величини: температури (Т, °С) та вологості повітря RH, % та заводський номер підключеної вимірювальної головки.

3. Вибір режимів роботи здійснюватиметься натисканням однієї з кнопок керування ВПД-1 і підтверджується збільшенням яскравості відповідного індикатора внизу на дисплеї над натиснутою кнопкою.

4. Запис виміряних значень в пам'ять блоку відображення інформації.

5. Перегляд значень температури і вологості, записаних у пам'яті.

6. Вибір режиму вимірювання швидкості повітря (V, м/с)

7. Прогрів датчика швидкості повітря

8. Вимірювання швидкості повітря, температури і вологості.

9. Вибір режиму вимірювання атмосферного тиску (P, мм)

10. Перегляд результатів вимірювань, що зберігаються в пам'яті блоку

11. Вибір типу результатів записаних в пам'ять для перегляду
12. Установка або коригування поточного часу і дати.

### **Алгоритм та протокол обміну даними для ВПД-1.**

Команди керування для обміну даними:

- 4) 0x30 – зупинка передачі даних з пристрою;
- 5) 0x31 – отримання одного виміру;
- 6) 0x3A – установка нуля;

UART налаштований наступним чином:

Швидкість – 4800 Baud, довжина – 8 біт, стопових бітів – 1, біт парності – нема.

Протокол прийому даних з пристрою складається з пакету розміром 64 байти, які являються ASCII кодами:

7) Байти [0 – 6] – число, що представляє собою 7 символів, ASCII коди яких являються цифрами, байт 0 – найстарша ASCII цифра, 6 – наймолодша. Дане число це готовий результат виміру, який представляється формулою:

$$\begin{aligned} & ((\text{Байт}0 - 48) * 1000000 + (\text{Байт}1 - 48) * 100000 + (\text{Байт}2 - 48) * 10000 + (\text{Байт}3 - \\ & 48) * 1000 + (\text{Байт}4 - 48) * 100 + (\text{Байт}5 - 48) * 10 + \\ & (\text{Байт}6 - 48)) / 10; \end{aligned}$$

8) Байт 7 – точність на якій проведено вимір, ASCII цифра – ‘0’ до ‘4’;

9) Байт 8 – знак виміру, ‘0’ – додатній, ‘1’ – відємний.

10) Байт [9 – 12] – число (коефіцієнт калібровки), представлене у форматі ASCII цифер: ‘0000’ – ‘9999’, яке потім ділиться на 1000, тобто фактично коефіцієнт є 0.000 – 9.999. Байт 9 – найстарша ASCII цифра, 12 – наймолодша. Формула отримання коефіцієнта:

$$\begin{aligned} & (\text{Байт}9 - 48) * 1000 + (\text{Байт}10 - 48) * 100 + (\text{Байт}11 - 48) * 10 + \\ & (\text{Байт}12 - 48)) / 1000; \end{aligned}$$

11) Байти [13-62] – заповнюються ‘0’;

12) Байт 63 – містить останню команду.

Протокол передачі команд складається з пакету розміром 64 байти, які являються ASCII кодами:

4) Байт 0 – команда керування;

5) Байти [1-2] – коефіцієнт калібровки (при калібруванні головки). При обміну даними можуть бути нульовими “00”;

6) Байти [3-63] – заповнюються ‘0’.

Пристрій налаштований наступним чином: при налаштуванні UART’у, пристрій очікує команди для відправки даних; отримавши команду, пристрій шле один вимір та очікує наступну команду.

Головний пристрій працює наступним чином: відправляє команду отримання виміру, обробляє вхідні 64 байти, та надсилає наступну команду.

## **Можливості взаємодії програм з іншими програмними засобами**

Програми можуть взаємодіяти з іншими програмними засобами:

- операційної системи Windows 7 та J-Flash V5 для завантаження ПЗ до мікроконтролера, що входить до складу вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1»;

- esfw-programmer-1.2 для завантаження ПЗ до мікроконтролерів, що входять до складу вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1».

## **Опис та обґрунтування вибору методу організації вхідних і вихідних даних**

### **Опис і обґрунтування методу організації вхідних даних**

В якості вхідних (початкових) даних використано:

- величина електричного сигналу, генерованого первинним перетворювачем;

- назва параметру що досліджується;

- діапазон вимірювальних величин в рамках якого потрібно проводити вимірювання;

- поправочні коефіцієнти, значення яких потрібно вводити при калібровці.

## **Опис і обґрунтування методу організації вихідних даних**

Вихідними даними програми (результатом) є:

- виміряні значення фізичної величини що належать обраному діапазону;
- виміряні значення фізичної величини при введенні поправочних коефіцієнтів, значення яких введено при калібровці;
- записані у пам'ять приладу результати вимірювання та калібровок.

## **Опис та обґрунтування складу технічних засобів**

До технічних засобів відносимо ПК, на яких буде проводитися встановлення ПЗ. Мінімальними вимогами до апаратної частини ПК, за яких програми працюватимуть та будуть видавати достовірні результати, можна вважати:

- процесор Intel(R) Celtron(R) CPU с тактовою частотою, 2,6 ГГц , не менше;
- оперативну пам'ять об'ємом, 2 Гб, не менше;
- графічний адаптер S3 Savage 4 Мб.;
- накопичувач на жорстких магнітних дисках об'ємом 40 Гб, и більше;
- привід гнучких дисків (дискковод).
- встановленої операційної системи Windows 7;
- наявні вільні USB 2.0 порти;
- наявні вільні COM-порти.

## **Опис та обґрунтування складу програмних засобів**

Розроблені програмні продукти, зокрема MC Calibration, ComPort та Eko-E Data Center 1.18.2 (big-boi-1.2-setup32), орієнтовані на роботу в ОС Windows, тому для коректної роботи програми необхідне стабільне функціонування даних ОС.



Для створення даної програми використовувалось програмне середовище C++. Проблема отримання доступу до USB порта та спряження ПК з приладом в Windows вирішується з допомогою функцій бібліотеки WinIo.

## **Опис методики ідентифікації ПЗ**

Згідно ДСТУ 7363:2013 у сфері поширення державного метрологічного контролю і нагляду можна застосовувати тільки автентичне ПЗ. Факт використання результатів, отриманих за застосування такого ПЗ, має бути очевидним і однозначним.

Автентифікацію ПЗ має бути проведено за умови випробування аналогічного ПЗ (з однаковою назвою, версією, розробленого одним і тим самим розробником), яке зберігається у утримувача оригіналів.

Автентифікацію ПЗ треба здійснювати таких одним із способів:

- а) побайтове порівняння із затвердженим ПЗ;
- б) перевіркою працездатності вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1» із завантаженим ПЗ.

ПЗ повинно мати контрольовану однозначну ідентифікацію.

## **Опис і обґрунтування вибору методів і засобів захисту ПЗ і даних**

Метод захисту ПЗ, призначеного для завантаження до мікроконтролерів.

Вимірювач параметрів довкілля «ВПД-1», в якому міститься контролер із відповідним ПЗ, після випуску з виробництва опломбовується відповідною метрологічною службою. Вплинути на ПЗ і дані без порушення пломб не можливо.

Метод захисту ПЗ, призначеного для завантаження до ПК.

ПК повинен бути захищений від несанкціонованого доступу.

## **ОЧІКУВАНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІНІ ПОКАЗНИКИ**

Створене в результаті виконання роботи ПЗ для вимірювача параметрів довкілля «ВПД-1» та сполучення його з ПК повинно бути:

- придатним для застосування у вимірювачі параметрів довкілля «ВПД-1», здатного замінити існуючі прилади для вимірювання окремих параметрів клімату;
- проводити одним приладом оперативний контроль параметрів клімату згідно п.3.2 цих вимог.

### **ДЖЕРЕЛА, ВИКОРИСТАНІ ПРИ РОЗРОБЦІ**

1) Настанова \ZVELMЕС 7.2 Настанова з програмного забезпечення (Директива засобів вимірювання 2004/22/ЕС).

2) Рекомендація СОOMET И/ИМ/10:2004 Програмне забезпечення засобів вимірювання. Загальні технічні вимоги.

3) Метрологія. Програмне забезпечення засобів вимірювальної техніки : ДСТУ 7363:2013. -[чинний від 2014-01-01]. –К.: ДП «УкрНДНЦ», 2013. -11 с. (Національний стандарт України).

4) Наказ Держспоживстандарту України від 14 лютого 2006 р. № 32. Порядок атестації програмного забезпечення засобів вимірювальної техніки (РМУ-021-2006).



НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
 ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
 «УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ»  
 (УКРПАТЕНТ)

вул. Глазунова, буд. 1, м. Київ, 01601, тел.: (044) 494-05-05, факс: (044) 494-05-06  
 E-mail: [office@ukrpatent.org](mailto:office@ukrpatent.org), сайт: [www.ukrpatent.org](http://www.ukrpatent.org), код згідно з ЄДРПОУ 31032378

## ЗАЯВА

про реєстрацію авторського права на твір

Службові відмітки:

Підпис начальника відділу ► \_\_\_\_\_

|                   |                 |          |       |
|-------------------|-----------------|----------|-------|
| Номер заявки ▼    | Дата подання    |          |       |
|                   | Число ▲         | Місяць ▲ | Рік ▲ |
| Номер свідоцтва ▼ | Дата реєстрації |          |       |
|                   | Число ▲         | Місяць ▲ | Рік ▲ |

Прошу зареєструвати авторське право на твір

1. Вид та повна назва твору \_\_\_\_\_

---



---



---



---

Скорочена назва твору (якщо така є)

---

Попередня чи альтернативна назва твору (якщо така є)

---

2. Галузь творчої діяльності \_\_\_\_\_

Наука, література чи мистецтво

3. До якого об'єкту(ів) авторського права належить твір

---

4. Анотація або реферат твору (Публікується в офіційному бюлетені)

Рекомендований розмір - до 300 друкованих знаків

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

5. Дата остаточного завершения работ над твором ► Число \_\_\_\_\_ Месяць \_\_\_\_\_ Рік \_\_\_\_\_

6. Відомості про оприлюднення твору (опублікування, сповіщення, виконання, показ тощо) \_\_\_\_\_

7. Відомості про використані твори:

7.1. Відомості про твір(и), відносно якого(их) цей твір є похідним \_\_\_\_\_

Вказати, на основі якого твору зроблено переклад, адаптацію, аранжування тощо, їх правомірність

7.2. Відомості про твір(и), або частину твору(ів), що включено до твору, права на який реєструються

Вказати твори інших авторів та правомірність їх включення

8. Відомості про попередню реєстрацію\* Ні – ; Так – , \_\_\_\_\_

Вказати державу, дату, номер попередньої реєстрації

та назву реєстру

9. Відомості про автора(ів) твору, зазначеного у п.1 заяви\*\*

9.1. Прізвище, ім'я, по батькові першого автора (псевдонім, за наявності, вказати в дужках) ▼

Дата народження ► Число \_\_\_\_\_ Месяць \_\_\_\_\_ Рік \_\_\_\_\_

Повна поштова адреса, телефон \_\_\_\_\_  
Вулиця, номер будинку, назва населеного пункту, район, область, поштовий індекс

Суть авторства, авторський вклад у створення твору \_\_\_\_\_

Цей твір (частину твору) створено:\*

за договором

у порядку індивідуальної розробки

Цей твір (частину твору) створено для оприлюднення:\*

під власним ім'ям

анонімно

під псевдонімом

\* Необхідне позначити "X"

\*\* Якщо авторів декілька, використовуйте лист подовження бланку заяви

**10. Особа, яка подає заявку на реєстрацію (ЗАЯВНИК):**

**10.1. Автор(и), спадкоємець(и) ▼**

Повне ім'я особи, повна поштова адреса (адреса для листування), телефон

**10.2. Довірена особа автора(ів), спадкоємця(ів) ▼**

Повне ім'я особи, повна поштова адреса (адреса для листування), телефон

**11. Видача свідоцтва (свідоцтв):**

- Надіслати за вказаною адресою \_\_\_\_\_  
Вулиця, номер будинку, назва населеного пункту, район, область, поштовий індекс
- Видати заявнику \_\_\_\_\_  
Прізвище, ініціали

| 12. Перелік документів і матеріалів, що додаються до заяви  |  | Кількість аркушів | Кількість примірників |
|---|--|-------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> Примірник твору (форма, в якій представлено твір)  |  |                   |                       |
| <input type="checkbox"/> Документ, що підтверджує перехід у спадщину майнового права автора (якщо заявка подається спадкоємцем автора)                      |  |                   |                       |
| <input type="checkbox"/> Платіжний документ, що підтверджує сплату збору за підготовку до державної реєстрації авторського права на твір                    |  |                   |                       |
| <input type="checkbox"/> Платіжний документ, що підтверджує сплату збору за оформлення і видачу свідоцтва про державну реєстрацію авторського права на твір |  |                   |                       |
| <input type="checkbox"/> Документ, що підтверджує наявність пільг по сплаті збору   |  |                   |                       |
| <input type="checkbox"/> Документ, що свідчить про факт і дату оприлюднення твору (за наявності)  |  |                   |                       |
| <input type="checkbox"/> Документ, що підтверджує повноваження довіреної особи (довіреність)  |  |                   |                       |
| <input type="checkbox"/> Інші документи, що додаються до заяви  |  |                   |                       |

**13. Я, який нижче підписався, підтверджую достатність і достовірність відомостей, вказаних у матеріалах заявки:**

- Автор(и) \_\_\_\_\_  
Прізвище(а), ініціали, підпис(и)

- Заявник \_\_\_\_\_  
Прізвище, ініціали та підпис особи, яка подає заявку

Дата ► Число ► Місяць ► Рік ►

Примітки: \_\_\_\_\_

Заявку опрацював: \_\_\_\_\_  
Прізвище, ініціали та підпис працівника відділу

9.2. Прізвище, ім'я, по батькові другого автора (псевдонім, за наявності, вказати в дужках) ▼

Дата народження ► Число \_\_\_\_\_ Місяць \_\_\_\_\_ Рік \_\_\_\_\_

Повна поштова адреса, телефон \_\_\_\_\_  
Вулиця, номер будинку, назва населеного пункту, район, область, поштовий індекс

Суть авторства, авторський вклад у створення твору \_\_\_\_\_

Цей твір (частину твору) створено:\*

за договором

у порядку індивідуальної розробки

Цей твір (частину твору) створено для оприлюднення:\*

під власним ім'ям

анонімно

під псевдонімом

9.3. Прізвище, ім'я, по батькові третього автора (псевдонім, за наявності вказати в дужках) ▼

Дата народження ► Число \_\_\_\_\_ Місяць \_\_\_\_\_ Рік \_\_\_\_\_

Повна поштова адреса, телефон \_\_\_\_\_  
Вулиця, номер будинку, назва населеного пункту, район, область, поштовий індекс

Суть авторства, авторський вклад у створення твору \_\_\_\_\_

Цей твір (частину твору) створено:\*

за договором

у порядку індивідуальної розробки

Цей твір (частину твору) створено для оприлюднення:\*

під власним ім'ям

анонімно

під псевдонімом

\* Необхідне позначити "X"

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
 ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
 «УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ»  
 (УКРПАТЕНТ)

вул. Глазунова, буд. 1, м. Київ, 01601, тел.: (0440 494-05-05, факс: (044) 494-05-06  
 E-mail: office@ukrpatent.org, сайт: www.ukrpatent.org, код згідно з ЄДРПОУ 31032378

**ЗАЯВА**  
 про реєстрацію авторського права на твір

---

Службові відмітки: \_\_\_\_\_ Підпис начальника відділу ► \_\_\_\_\_

| Номер заявки ▼ | Дата подання |          |       |
|----------------|--------------|----------|-------|
|                | Число ▲      | Місяць ▲ | Рік ▲ |

| Номер свідоцтва ▼ | Дата реєстрації |          |       |
|-------------------|-----------------|----------|-------|
|                   | Число ▲         | Місяць ▲ | Рік ▲ |

**Не заповнюється.**

Прошу зареєструвати авторське право на твір

1. Вид та повна назва твору Комп'ютерна програма «BARRACUDA v.1»

**Заповнення обов'язкове.**  
**Має бути чітко зазначений вид твору.**

Види творів літератури, науки і мистецтва частково передбачені частиною 1 статті 8 Закону України «Про авторське право і суміжні права», зокрема - книга, брошура, стаття, виступ, лекція, промова, проповідь, ілюстрація, карта, хреслянка, ескіз, тощо.

Коли неможливо визначити вид твору, зазначається об'єкт авторського права. Наприклад - Літературний писемний твір «З днем народження!»/ Твір архітектури «Либідь»/ Музичний твір з текстом «Сонечко»

**Заповнення обов'язкове.**  
**Має бути чітко зазначена назва твору.**

**ЗВЕРТАЄМО УВАГУ** - назва твору зазначена в пункті 1 заяви має відповідати назві, вказаній на промітку твору, що подається на реєстрацію

скорочена назва твору (якщо така є) «BAR» або немає

**Заповнення обов'язкове.**  
 Зазначається скорочена назва твору, якщо така є, або те що такої «немає»

Попередня чи альтернативна назва твору (якщо така є) «BADA» або немає

**Заповнення обов'язкове.**  
 Зазначається попередня/альтернативна назва твору, якщо така є, або те що такої «немає»<sup>1</sup>



2. Галузь творчої діяльності

Література

**Заповнення обов'язкове.**

Зазначається одна з трьох галузей творчої діяльності - наука, література, мистецтво

Можливо зазначити дві галузі (у разі, якщо твір відноситься до двох галузей діяльності)

3. До якого об'єкту(ів) авторського права належить твір

Комп'ютерна програма

**Заповнення обов'язкове.**

Перелік об'єктів авторського права передбачено частиною 1 статті 8 Закону України «Про авторське право і суміжні права»

4. Анотація або реферат твору (Публікується в офіційному бюлетені) текст анотації/реферату або НЕ МАЄ

**Заповнення не обов'язкове.**

Зазначається за бажанням заявника, але не більше 300 друкованих знаків

5. Дата остаточного завершення роботи над твором ▶

Число 13 Місяць ЖОВТНЯ Рік 2018

**Заповнення обов'язкове.**

Зазначається конкретна дата створення твору

Під датою створення твору слід розуміти дату з'явлення твору в певній матеріальній формі (написаний на папері текст книги, намальована картина тощо).

6. Відомості про оприлюднення твору (опублікування, сповіщення, виконання, показ тощо)

твір не оприлюднювався

**Заповнення не обов'язкове.**

Зазначається інформація про оприлюднення твору або «твір не оприлюднювався»

Приклади подачі інформації про оприлюднені твори:

для матеріалів конференцій - Кібернетика в сучасних економічних умовах : зб. текстів виступів на Респ. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. - Київ : ІСОА, 2002. - 147 с. : іл., табл.;

для книги - Шкляр В. Елементар : [роман] / Василь Шкляр. - Львів : Кальварія, 2005. - 196, [1] с. : портр. - (Першотвір=Individual);

для оприлюднених на електронних ресурсах - Библиотека і доступність інформації у сучасному світі [Електронний ресурс] : (мілсружжя 10-ї Міжнар. конф. «Криза-2003») / Л.И. Костяшко, А.О. Чернышев // Библиотечный вестник. - 2003. - № 4. - С. 43. - Режим доступа до журн.: [www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko](http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko). - Назва з екрана;

для пісні - Машка В.В., Сердюк В.М. Пісня «Грешак». - Полтава: Полтавська державна телерадіокомпанія, радіо «Ваша хвиля», 2002. - 16 листопада.

## 7. Відомості про використані твори:

### 7.1. Відомості про твір(и), відносно якого(их) цей твір є похідним

не є похідним

#### Заповнення обов'язкове.

Зазначається інформація про твір відносно яких цей твір є похідним або «твір не є похідним»

Приклади подачі інформації про твір відносно яких цей твір є похідним:

Літературний письмовий твір «З днем народження» є перекладом твору англійського автора Алама Сміта «Happy Birthday». Переклад здійснено з дозволу автора на підставі авторського договору між Аламом Смітом та Івановим П.

Або: Роман «Війна» є переробкою книги Л.Н. Толстого «Война и мир», яка є суспільним надбанням. Особисті немайтвові права Л.Н. Толстого дотримані.

#### ЗВЕРТАЄМО УВАГУ

Використання об'єкта права інтелектуальної власності іншою особою здійснюється лише з дозволу особи, яка має виключне право дозволити використання об'єкта права інтелектуальної власності, крім випадків правомірного використання без такого дозволу, передбачених Цивільним кодексом України та іншим законом – частина 3 статті 426 Цивільного кодексу України.

Твори які є суспільним надбанням - твори і об'єкти суміжних прав, строк дії авторського права і (або) суміжних прав на які закінчилися – стаття 30 Закону України «Про авторське право і суміжні права».

### 7.2. Відомості про твір(и), або частину твору(ів), що включено до твору, права на який реєструються

до твору не включено інші твори або їх частини

#### Заповнення обов'язкове.

Зазначається інформація про твір або частину твору, що включені до твору, права на який реєструються або «до твору не включено інші твори або їх частини»

Приклади подачі інформації про твір або частину твору, що включені до твору, права на який реєструються:

Малюнок «Початок», «Барракуда», «Меркулова кіт», «Перлишка» автора Іванова П. використано з дозволу автора на підставі авторського договору.

Вірш «З днем народження» автора Іванова П. використано з дозволу автора на підставі авторського договору.

Малюнок «Ніч», «Ріжок», «Сонце» автора Іванова П. використано правомірно. Іванов П. є автором твору, зазначеного в пункті 1 цієї частини.

Малюнок «Посмієнський біт», «Назарівський біт», «Сімонський біт», «Біт шароплава „Веста“» автора Айвазовського І.К. використано правомірно. Зазначені твори є суспільним надбанням. Особисті немайтвові права І.К. Айвазовського дотримані.

#### ЗВЕРТАЄМО УВАГУ

1 – В пункті 7.2. зазначається інформація лише про твори чи їх частини, що включені до вашого твору та правомірність їх включення.

2 – Не слід зазначати інформацію про цитати, що використані у Вашому творі та інші види вільного використання твору із зазначенням імені автора, як це передбачено статтею 21 Закону України «Про авторське право і суміжні права».

3 – Збірники творів, як правило, включають в себе твори інших авторів.

4 – Використання об'єкта права інтелектуальної власності іншою особою здійснюється лише з дозволу особи, яка має виключне право дозволити використання об'єкта права інтелектуальної власності, крім випадків правомірного використання без такого дозволу, передбачених Цивільним кодексом України та іншим законом – частина 3 статті 426 Цивільного кодексу України.

5 – Твори які є суспільним надбанням - твори і об'єкти суміжних прав, строк дії авторського права і (або) суміжних прав на які закінчилися – стаття 30 Закону України «Про авторське право і суміжні права».

6 – Якщо до вашого твору, який подається на реєстрацію, включено твори інших авторів і Ви маєте інформації про їх назви та авторів, просимо їх включити з подальшою на реєстрацію привірешка твору. В іншому випадку Вам буде надіслано лист з проханням коректного заповнення пункту 7.2. частини.

## 8. Відомості про попередню реєстрацію\*

Ні – ; Так – ,

#### Заповнення обов'язкове.

Ставиться позначки “X” навпроти графі “Так” та зазначається інформація про попередню реєстрацію або ставиться позначки “X” навпроти графі “Ні”

Приклади подачі інформації, якщо вибрано “Так”:

Україна, 13.10.2003, свідоцтво про державну реєстрацію авторського права на твір № 4785, Державний реєстр авторського права на твір.

9. Відомості про автора(ів) твору, зазначеного у п.1 заяви \*\*

9.1. Прізвище, ім'я, по батькові першого автора (псевдонім, за наявності, вказати в дужках) ▼

Петров Петро Петрович (IVAN)

**Заповнення обов'язкове.**

Зазначається прізвище, ім'я, по батькові, відповідно до документів, які посвідчують особу, в дужках зазначається **псевдонім автора, у разі наявності**

Дата народження ▶

Число 13 Місяць КВІТНЯ Рік 1980

Повна поштова адреса, телефон

Вул. Приозерна, буд. № 145, кв. 7, смт. Приозерне, Баришівський р-н, Київська обл., 08100. м. тел 098-999-99-99

**Заповнення обов'язкове.**

**ЗВЕРТАЄМО УВАГУ**

Поштова адреса автора та його номер телефону зазначаються для того, щоб відповідальний співробітник мав змогу оперативно зв'язатися з автором у разі **неможливості** контакту до заповненої адреси чи уточнення викладеної в даній інформації.

Суть авторства, авторський вклад у створення твору

співавтор твору

**Заповнення обов'язкове.**

**Приклади податі інформації:**

автор твору

автор-упорядник твору

автор музики

автор тексту пісні

автор розділів, 1, 5, 8 та співавтор розділу 3

автор музики та співавтор тексту пісні

співавтор твору, інше

Цей твір (частину твору) створено:\*

за договором

у порядку індивідуальної розробки

**Заповнення обов'язкове.**

**Вибрати один з варіантів, проставивши позначку "X"**

**ПОЯСНЕННЯ**

Проставивши позначку "X" навпроти графа "за договором" означає, що автор твору створив твір за договором з іншою особою – договором замовлення, трудовим договором чи іншим цивільно-правовим договором.

Проставивши позначку "X" навпроти графа "у порядку індивідуальної розробки" означає, що автор твору самостійно створив твір і всі майнові права на твір з моменту його створення належать його автору.

Цей твір (частину твору) створено для оприлюднення:\*

під власним ім'ям

анонімно

під псевдонімом

**Заповнення обов'язкове.**

**Вибрати один чи два варіанти - під власним ім'ям та/або під псевдонімом, проставивши позначку "X"**

**ЗВЕРТАЄМО УВАГУ**

Додатково проставити позначку "X" - навпроти графа "анонімно", якщо автор твору бажає, щоб при публікації відомостей про державну реєстрацію авторського права на твір не вказувались його прізвище, ім'я та по-батькові, а вказувалась інформація – "анонімно" (у разі вибору одного варіанту - під власним ім'ям) та/або псевдоніма, у разі його наявності (у разі вибору двох варіантів - під власним ім'ям та під псевдонімом)

10. Особа, яка подає заявку на реєстрацію (заявник):

10.1. Автор(и), спадкоємець(і) ▼

**Заповнюється у разі подачі заявки автором (авторами) твору**

Зазначається прізвище, ім'я, по батькові.

У разі подання заяви спадкоємцем до неї обов'язково має додаватися копія свідоцтва про право на спадщину

10.2. Довірена особа автора(ів), спадкоємця(ів) ▼

Марков Марк Григорович, вул. Космосу, буд. № 1, кв. 17, м. Баришівка, Київська обл., 08200, м. тел 098-999-99-77

**Заповнюється у разі подачі заявки довіреною особою автора (авторів) твору**

Зазначається прізвище, ім'я, по батькові, повна поштова адреса (адреса для листування), та номер телефону

11. Видача свідоцтва (свідоцтв):

• Надіслати за вказаною адресою ▼

**Заповнюється у разі бажання отримання свідоцтва засобами поштового зв'язку**

Зазначається прізвище, ім'я, по батькові отримувача та його повна поштова адреса (адреса для листування)

• Видати заявнику

**Заповнюється у разі бажання отримання свідоцтва нарочно**

Зазначається прізвище та ініціали заявника, відомості про якого зазначені в пункті 10 заяви, який має право на отримання свідоцтва



| 12. Перелік документів і матеріалів, що додаються до заяви  |                                       | Кількість аркушів | Кількість примірників |
|---|---------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> Примірник твору (форма, в якій представлено твір)  | Твір та настанова користувача на CD-R | —                 | 1                     |
| <input type="checkbox"/> Документ, що підтверджує перехід у спадщину майнового права автора (якщо заявка подається спадкоємцем автора)                      |                                       | —                 | —                     |
| <input type="checkbox"/> Платіжний документ, що підтверджує сплату збору за підготовку до державної реєстрації авторського права на твір                    |                                       | 1                 | 1                     |
| <input type="checkbox"/> Платіжний документ, що підтверджує сплату збору за оформлення і видачу свідоцтва про державну реєстрацію авторського права на твір |                                       | 1                 | 1                     |
| <input type="checkbox"/> Документ, що підтверджує наявність пільг по сплаті збору   |                                       | —                 | —                     |
| <input type="checkbox"/> Документ, що свідчить про факт і дату оприлюднення твору (за наявності)  |                                       | —                 | —                     |
| <input type="checkbox"/> Документ, що підтверджує повноваження довіреної особи (довіреність)  |                                       | 3                 | 1                     |
| <input type="checkbox"/> Інші документи, що додаються до заяви  | —                                     | —                 | —                     |
|   | —                                     | —                 | —                     |

**Заповнення обов'язкове.**

Зазначаються всі документи, що додаються до заяви

13. Я, який нижче підписався, підтверджую достатність і достовірність відомостей, вказаних у матеріалах заявки:

• Автор(и)

\_\_\_ П.П. Петров \_\_\_ підпис (М.Г. Марков за довіреністю)  
 \_\_\_ І.І. Іванов \_\_\_ підпис (М.Г. Марков за довіреністю)  
 \_\_\_ О.П. Олександрова \_\_\_ підпис (М.Г. Марков. за довіреністю)

**Заповнення обов'язкове.**

Зазначаються ініціали та прізвище автора та ставиться його власноручний підпис або підпис довіреної особи автора

• Заявник \_\_\_ М.Г. Марков \_\_\_ підпис

**Заповнення обов'язкове.**

Зазначаються ініціали та прізвище особи заявника, зазначеної в пункті 10 заяви, та ставиться її власноручний підпис

Дата ► Число ► 08. Місяць ► листопада Рік ► 2018

**Заповнення обов'язкове.**

Зазначається дата підписання заяви заявником

Примітки:  
Заявку опрацював:

Заповненню не підлягає.

**Лист подовження додається до заяви якщо автором твору є більш, ніж одна особа**

9.2. Прізвище, ім'я, по батькові другого автора (псевдонім, за наявності, вказати в дужках) ▼

Іванов Іван Іванович (PETRO)

Дата народження ► Число 14 Місяць квітня Рік 1980

Повна поштова адреса, телефон

Вул. Приозерна, буд. № 144, кв. 7, смт. Приозерне, Баришівський р-н, Київська обл., 08100. м. тел 098-999-99-95

Суть авторства, авторський вклад у створення твору співавтор твору

Цей твір (частину твору) створено:\*

Цей твір (частину твору) створено для оприлюднення:\*

|                                   |                                     |                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| за договором                      | <input type="checkbox"/>            | під власним ім'ям | <input checked="" type="checkbox"/> |
| у порядку індивідуальної розробки | <input checked="" type="checkbox"/> | анонімно          | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |                                     | під псевдонімом   | <input checked="" type="checkbox"/> |

9.3. Прізвище, ім'я, по батькові третього автора (псевдонім, за наявності вказати в дужках) ▼

Олександрова Олена Петрівна (ALEX)

Дата народження ► Число 15 Місяць травня Рік 1985

Повна поштова адреса, телефон

Вул. Приозерна, буд. № 146, кв. 7, смт. Приозерне, Баришівський р-н, Київська обл., 08100. м. тел 098-999-99-90

Суть авторства, авторський вклад у створення твору співавтор твору

Цей твір (частину твору) створено:\*

Цей твір (частину твору) створено для оприлюднення:\*

|                                   |                                     |                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| за договором                      | <input type="checkbox"/>            | під власним ім'ям | <input checked="" type="checkbox"/> |
| у порядку індивідуальної розробки | <input checked="" type="checkbox"/> | анонімно          | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                   |                                     | під псевдонімом   | <input checked="" type="checkbox"/> |

\* Необхідне позначити "X"

**ДОВІРЕНІСТЬ****м. Чернівці «28» лютого 2021 р.**

Цією Довіреністю я, автор комп'ютерної програми автономної інтерактивної підготовки навчальних курсів для електронного навчання «x-Lab.ELMS.CourseBuilder» Петренко Дмитро Вікторович, уповноважую Степаненка Петра Петровича, який проживає за адресою ..... подавати до Міністерства економічного розвитку і торгівлі України заяви та інші документи і матеріали необхідні для реєстрації авторського права на твір; вносити зміни та доповнення до заяви про реєстрацію її авторського права на твір; розписуватися за заявника; отримувати рішення про реєстрацію авторського права на твір або про відмову в його реєстрації; отримувати Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір, а також виконувати всі інші дії (складати та подавати заяви, клопотання тощо) від імені заявника, пов'язані з цією довіреністю.

Довіреність видана терміном до «01» червня 2021 р.

Зразок підпису довіреної особи \_\_\_\_\_  
посвідчуємо.

**АВТОРИ:** \_\_\_\_\_ Д.В. Петренко

## Анотація

Комп'ютерна програма автономної інтерактивної підготовки навчальних курсів для електронного навчання "x-Lab.ELMS.CourseBuilder".

Автори: Петренко Дмитро Вікторович  
Кузьмініх Валерій Олександрович  
Тараненко Руслан Анатолійович

Комп'ютерна програма автономної інтерактивної підготовки навчальних курсів для електронного навчання "x-Lab.ELMS.CourseBuilder" (далі Конструктор) дозволяє авторам електронних курсів дистанційної освіти створювати, редагувати, зберігати у стандартизованому форматі обміну навчальними матеріалами SCORM структуру навчального курсу, навчальні модулі, автоматизовані тести, тощо. Стандарт SCORM створено для того, щоб забезпечити можливість розробляти матеріали та навчальні системи, котрі були б взаємно сумісними, максимально незалежними від програмно-апаратної платформи, на якій відбувається навчання. Крім того, повинна забезпечуватись можливість керування навчальним процесом, можливість повторного використання окремих учбових частин навчального матеріалу в будь-яких курсах без суттєвої переробки змісту та структури матеріалу.



### Приклади тестових завдань

Вибрати вірні відповіді до тестових запитань, наведених нижче.

1. Система ЄСПД це:

- а) єдина система підготовки документів;
- б) єдина система програмної документації;
- в) єдина специфікація програмної документації;
- г) єдина система програмних документів.

2. Якими стандартами варто керуватись при створенні програмного продукту на замовлення установи державної форми власності в Україні?

- а) ДСТУ 19-ї серій;
- б) документами SWEBok та PMBok;
- в) вказаними у технічному завданні;
- г) міжнародними стандартами серії ISO, IEC та IEEE;
- д) усіма документами разом.

3. Якими стандартами варто керуватись при створенні програмного продукту на замовлення юридичної особи не державної форми власності в Україні?

- а) ДСТУ 19-ї серій;
- б) документами SWEBok та PMBok;
- в) вказаними у технічному завданні;
- г) міжнародними стандартами серії ISO, IEC та IEEE;
- д) усіма документами разом.

4. Якими стандартами варто керуватись при створенні програмного продукту на замовлення юридичної особи не з України (іноземної)?

- а) ДСТУ 19-ї серій;
- б) документами SWEBok та PMBok;
- в) вказаними у технічному завданні;
- г) міжнародними стандартами серії ISO, IEC та IEEE;
- д) усіма документами разом.

5. Що означає позначення «ДСТУ ISO 9591 -93»

- а) державний стандарт України номер 9591, 1993 року впровадження;
- б) міжнародний стандарт України номер 9591 1993 року впровадження;
- в) міжнародний стандарт України серії ISO номер 9591 1993 року

впровадження;

г) міжнародний стандарт серії ISO номер 9591 1993 року впровадження;

6. Що означає індекс СТП у позначенні стандарту?

а) стандарт підприємства;

б) стандарт типової програми;

в) система технологічного програмування;

г) система типового програмування.

7. Які стандарти є обов'язковими до виконання в державних організаціях відповідно до закону України «Про стандартизацію» при розробці та впровадженні програмних продуктів?

а) вказаними у технічному завданні;

б) документами SWEBoK та PMBoK;

в) ДСТУ 19-ї серій;

г) міжнародними стандартами серії ISO, IEC та IEEE;

д) усіма документами разом.

8. Закон України "Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах" від 5 липня 1994 р. №80/94-ВР відноситься до законів, який:

а) програміст повинен знати;

б) програміст повинен застосовувати;

в) менеджер програміста повинен знати;

г) керівництво компанії програміста повинно знати.

9. Дотримуватися стандартів, чи не дотримуватися їх під час створення програмного продукту, кожний розробник вирішує:

а) самостійно;

б) добровільно;

в) згідно вказівок керівництва;

г) згідно вказівок ДСТУ.

10. Модель СММІ висуває певні вимоги. Які?

а) точні вимоги;

б) встановлює мінімальні критерії для раціонального процесу в багатьох середовищах розробки ПЗ;

в) вказані у технічному завданні;

г) вказані міжнародними стандартами серії ISO, IEC та IEEE;

11. Що означає напис: ДСТУ ISO/IEC TR 12182:2004?

- а) міжнародний стандарт, прийнятий і діючий в Україні;
- б) міжнародний стандарт, прийнятий і діючий в Україні з 2004 року;
- в) стандарт серії ISO/IEC, прийнятий і діючий в Україні з 2004 року;
- г) державний стандарт України, гармонізований із міжнародним стандартом серії ISO та IEC, який є діючим в Україні з 2004 року;

12. Специфікація це:

- а) перелік і призначення всіх файлів програмного виробу;
- б) призначення всіх файлів програмного виробу;
- в) перелік і призначення всіх файлів програмного виробу, включаючи файли документації ДСТУ 19-ї серій;
- г) перелік і призначення всіх файлів програмного виробу, не включаючи файли документації ДСТУ 19-ї серій;

13. Програма і методика випробувань це:

- а) перелік і опис вимог до методів контролю;
- б) перелік і опис вимог, які повинні бути перевірені в ході випробування програми, методи контролю;
- в) перелік вимог до методів контролю;
- г) перелік і опис вимог, які повинні бути перевірені в ході випробування програми;

14. До експлуатаційних документів відносяться:

- а) відомість експлуатаційних документів, опис застосування, керівництво системного програміста, керівництво оператора, опис мови, керівництво з технічного обслуговування;
- б) відомість експлуатаційних документів, формуляр, опис застосування, керівництво програміста, керівництво оператора, керівництво з технічного обслуговування;
- в) відомість експлуатаційних документів, формуляр, керівництво системного програміста, керівництво програміста, опис мови, керівництво з технічного обслуговування.
- г) відомість експлуатаційних документів, формуляр, опис застосування, керівництво системного програміста, керівництво програміста, керівництво оператора, опис мови, керівництво з технічного обслуговування.

15. Які документи є обов'язковими під час розробки на стадії робочого проектування?

- а) специфікація і керівництво з технічного обслуговування;
- б) специфікація і текст програми;
- в) специфікація і відомість експлуатаційних документів;
- г) відомість власників оригіналів;

16. Перелік необхідних документів, які складаються при розробці ПЗ встановлюється при:

- а) укладанні угоди про розробку ПЗ;
- б) здавання роботи замовнику;
- в) розробці та затвердженні технічного завдання;
- г) коригування технічного завдання після здавання першого етапу роботи.