



Керівництво адміністратора

ТЕХНІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ ВИМОГИ

Версія 8.00.003

Сторінок 15

ЗМІСТ

1.	Коротке зведення конфігурацій	3
1.1.	Локальний варіант	3
1.2.	Мережевий варіант	3
1.3.	Сервер баз даних.....	7
1.4.	Термінальний сервер	8
1.5.	Файловий сервер.....	8
2.	Опис компонентів Комплексу	9
3.	Технічні та програмні вимоги	10
3.1.	Вимоги до сервера баз даних.....	10
3.2.	Вимоги до серверної частини ІС-про	11
3.3.	Вимоги до сервера аплікацій ІС-про	12
3.4.	Вимоги до робочої станції ІС-про.....	12
3.5.	Вимоги до мобільних додатків.....	13
3.6.	Вимоги до обладнання та мережі.....	13
3.7.	Використання віртуальних серверів	14
4.	СКБД.....	15
5.	Типові конфігурації обладнання	15

1. Коротке зведення конфігурацій

Робота з **Комплексом ІС-про** може проводитися у двох режимах:

- **Локальному** (сервер СКБД і **Комплекс** встановлені на одному комп'ютері та в один момент часу в **ІС-про** працює тільки один користувач зі своїми базами даних);
- **Мережевому** (одночасно в **Комплексі** працюють декілька користувачів з одними й тими ж базами даних).

1.1. Локальний варіант

Рекомендовані вимоги конфігурації до локального варіанту представлено в табл. 1.

Таблиця 1 – Рекомендовані вимоги конфігурації до локального варіанту

Характеристики	Опис
Процесор:	Intel Core i5 3 GHz або вище
Об'єм оперативної пам'яті:	8 Gb або більше
Жорсткий диск:	120 Gb SATA2 або вище
Операційна система:	Windows 8.1 (не нижче) Windows 10
Роздільна здатність екрану:	Мінімально: 1366×768 Рекомендовано: 1920×1080
Мінімальні вимоги до конфігурації операційної системи:	<ul style="list-style-type: none"> • Наявність 20 Gb вільної дискової пам'яті; • Для Windows рекомендується установка файлової системи NTFS; • Встановлена і запущена система управління базами даних (SQL, Oracle або PostgreSQL).
Рекомендовані веб-браузери:	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Edge; • Google Chrome.

1.2. Мережевий варіант

Мережевий режим роботи має різновиди:

- **Робота в мережі з виділеним сервером** (рекомендовані вимоги конфігурації представлено в табл.2);
- **Робота в одноранговій мережі** (рекомендовані вимоги конфігурації представлено в табл.3). Максимальне число робочих станцій в тимчасовій мережі не повинно перевищувати чотирьох (рекомендується не більше трьох). Інакше продуктивність **Комплексу** буде незадовільною;
- **Робота в термінальному режимі** (рекомендовані вимоги конфігурації представлено в табл.4).

Для роботи **ІС-про** з СКБД **Oracle** на робочих станціях має бути встановлений клієнт **Oracle**.

Таблиця 2 – Рекомендовані вимоги конфігурації до мережевого варіанту з виділеним сервером

Характеристики	Опис сервера	Опис робочих станцій
Процесор:	Intel Xeon 2,66GHz або вище.	Intel Core i3 2,2 GHz або вище.
Об'єм оперативної пам'яті:	16 Gb або більше.	2 Gb або більше.
Жорсткий диск:	147 Gb SCSI, Raid5, 10000rpm.	80 Gb SATA або вище.
Пропускна здатність каналу:	1 Gbit.	
Операційна система:	Windows 2016 Server; Windows 2012 R2 Server; Windows 2012 Server (не нижче).	Windows 10; Windows 8.1 (не нижче).
Мінімальні вимоги до конфігурації операційної системи:	Підтримка мережевого протоколу TCP/IP; Для Windows повинна бути встановлена файлова система NTFS; Наявність 20 Gb вільної дискової пам'яті.	Наявність 2 Gb вільної дискової пам'яті; Підтримка мережевого протоколу TCP/IP.
Рекомендовані веб-браузери:		<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Edge; • Google Chrome.
Примітка	Наведені вище параметри призначені для роботи до 50 станцій Комплексу ІС-про . Якщо станцій більше, може знадобитися збільшення ресурсів сервера (швидкість процесора, обсяг пам'яті, швидкість і обсяг диска, мережі).	Для бездискових робочих станцій необхідний вільний об'єм диска на сервері - 200 Мб або більше. Для роботи ІС-про на робочих станціях має бути встановлена клієнтська частина використовуваної СКБД.

Таблиця 3 – Рекомендовані вимоги конфігурації до мережевого варіанту без виділеного сервера (однорангова мережа)

Характеристики	Опис сервера	Опис робочих станцій
Процесор:	Intel Core i5 3 GHz або вище.	Intel Core i3 2,2 GHz або вище.
Об'єм оперативної пам'яті:	8 Gb або більше.	2 Gb або більше.
Жорсткий диск:	100 Gb SATA 2 або SSD диск.	80 Gb SATA або вище.
Операційна система:	Windows 10; Windows 8.1 (не нижче)	Windows 10; Windows 8.1 1 (не нижче).
Мінімальні вимоги до конфігурації операційної системи:	Підтримка мережевого протоколу TCP/IP; Повинна бути встановлена файлова система NTFS; Встановлена і запущена СКБД; Наявність не менше 20 Gb вільної дискової пам'яті (без урахування розміру займаного дискового простору СКБД).	Наявність 2 Gb вільної дискової пам'яті; Підтримка мережевого протоколу TCP/IP.
Рекомендовані веб-браузери:		<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Edge; • Google Chrome.
Примітка	Комп'ютер, на якому будуть знаходитися бази даних	Для бездискових робочих станцій необхідний вільний об'єм диска на сервері – 200 Mb або більше.

Таблиця 4 – Рекомендовані вимоги конфігурації до мережевого варіанту в термінальному режимі

Характеристики	Опис сервера	Опис робочих станцій
Процесор:	Intel Xeon QuadCore (2,66 GHz/8MB/1333) або вище.	Intel Core i3 2,2 GHz або вище.
Об'єм оперативної пам'яті:	16 Gb або більше.	2 Gb або більше.
Жорсткий диск:	147 Gb SCSI, Raid5, 10000rpm.	80 Gb SATA або вище.
Пропускна здатність каналу:	256 Kbit і вище. У випадку встановлення сервера СКБД на окремий комп'ютер між термінальним сервером і сервером СКБД ширина каналу повинна бути Net: 1 Gbit.	
Операційна система:	Windows 2016 Server; Windows 2012 R2 Server; Windows 2012 Server (не нижче).	Windows 10; Windows 8.1 (не нижче).
Мінімальні вимоги до конфігурації операційної системи:	Підтримка мережевого протоколу TCP/IP; Повинна бути встановлена файлова система NTFS; Наявність 80 Gb вільної дискової пам'яті.	Наявність 2 Gb вільної дискової пам'яті; Підтримка мережевого протоколу TCP/IP.
Рекомендовані веб-браузери:		<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Edge; • Google Chrome.

Розрахунок необхідного обсягу оперативної пам'яті:

- для сервера СКБД (див. вимоги виділеного сервера СКБД, табл. 2);
- для операційної системи: не менше 1024 Мб (бажано 2048 Мб);
- для кожного користувача: не менше 128 Мб (бажано 256 Мб).

Наприклад, для 10 користувачів потрібно встановити:

$$8192 + 2048 + 256 * 10 = 12800 \text{ Мб}$$

Примітка. Зі збільшенням числа користувачів і набору додатків, що ними запускаються, може знадобитися збільшення ресурсів сервера (швидкість процесора, обсяг пам'яті, швидкість і обсяг диска). Можливо, буде потрібно встановлення багатопроцесорного сервера. Крім цього, при збільшенні інтенсивності роботи користувачів, може знадобитися збільшення обсягу пам'яті для сервера СКБД.

1.3. Сервер баз даних

Кількість користувачів	Процесор		Об'єм оперативної пам'яті, Gb	Жорсткий диск		Мережа	Операційна система	СКБД
	Ghz	Ядер		для ОС (SATA, Raid 1), Gb	для файлів СУБД (SCSI, Raid5, 10000 rpm), Gb			
1-10	>=2,6	>= 4	>=16	>=100	>=100	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.	MS SQL Server 2012, 2014, 2016, 2017, 2019 Express Edition або інша редакція, яка дозволяє використання більших можливостей апаратної платформи; Oracle 12c (12.2.0.1). PostgreSQL 12 (починаючи з версії IC-про 7.12.005).
10-30	>=2,66	>= 4	>=16	>=100	>=200	>=1 Gb/sec		
30-50	>=2,66	>= 8	>=24	>=100	>=300	>=1 Gb/sec		
50-100	>=2,66	>= 16	>=64	>=100	>=500 (або SSD диски RAID1)	>=1 Gb/sec		
100-3000	>=2,2	>= 20	>=512Gb DDR4-2400 ECC Registered (16x32GB)	24 * 800GB SSD Supermicro Write Intensive, 500/485 MB/s, 97k/67k Iops	RAID Підтримка 50	4x1Gbit Ethernet Server Adapter, i350		

1.4. Термінальний сервер

Кількість користувачів	Процесор		Об'єм оперативної пам'яті, Gb	Жорсткий диск	Мережа	Операційна система
	Ghz	Ядер				
1-10	>=2,6	>= 8	>=16	>=600 Gb SATA	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.
10-30	>=2,66	>= 8	>=24	>=400 Gb SCSI, Raid5, 10000rpm	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.
30-50	>=2,66	>= 16	>=32	>=500 Gb SCSI, Raid5, 10000rpm	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.
50-100	>=2,66	>= 32	>=64	>=500 Gb SCSI, Raid5, 10000rpm	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.
100-300	>=2,2	>= 12	>=128Gb DDR4-2400 ECC Registered (8x16GB fastest mode for 2 CPUs)	2 * 300Gb HDD Supermicro SAS 10000rpm (RAID Підтримка 1)	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.

1.5. Файловий сервер

Кількість користувачів	Процесор		Об'єм оперативної пам'яті, Gb	Жорсткий диск	Мережа	Операційна система
	Ghz	Ядер				
1-10	>=2,4	>= 2	>=4	>=200 Gb SATA 7200 rpm	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.
10-30	>=2,4	>= 2	>=4	>=200 Gb SATA 7200 rpm	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.
30-50	>=2,4	>= 2	>=4	>=200 Gb SATA 7200 rpm	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.
50-100	>=2,4	>= 2	>=8	>=200 Gb SATA 7200 rpm	>=1 Gb/sec	Windows Server 2012 або вище.
100-300	>=3,6	>= 4	>=16Gb DDR4-2133 ECC Unbuffered (2x8GB)	2 * 300Gb HDD Supermicro SAS 10000rpm (RAID Підтримка 1)	2x1Gbit Ethernet Server Adapter, i350	Windows Server 2012 або вище.

2. Опис компонентів Комплексу

Комплекс побудований за технологією клієнт-сервер. В **Комплексі** можна виділити 4 основних компоненти:

- сервер системи керування базами даних (СКБД);
- сервер **Комплексу ІС-про** (серверна частина);
- сервер аплікацій;
- робоча станція / web-клієнт.

Сервер СКБД служить для зберігання даних предметної області, обумовлених цільовим призначенням **Комплексу**.

Сервер **Комплексу** служить для зберігання основних програмних компонентів. Зокрема, програм і процедур, описів баз даних, опис екранних форм інтерфейсу, програмних засобів криптографічного захисту. Крім того, там же зберігаються резервні копії демонстраційних баз, програми для встановлення сервера аплікацій і робочих станцій.

Сервер аплікацій **ІС-про** призначений для синхронізації роботи станцій та блокування ресурсів, а також для підключення до СКБД і управлінням ліцензійним захистом **Комплексу**. Для керування сервером аплікацій **ІС-про** використовується менеджер сервера аплікацій, що має веб-інтерфейс та здійснює управління сервером, з'єднанням з базою даних, управління користувачами **Комплексу** та ліцензіями на використання **Комплексу**.

Робоча станція / Web-клієнт забезпечує безпосередню взаємодію користувача з **Комплексом**. Цей компонент відповідає за налаштування робочого середовища користувача **Комплексу** на конкретному програмно-апаратному пристрої.

Всі компоненти є умовно незалежними, тобто можуть розташовуватися як на одній, так і на різних апаратно-програмних платформах, об'єднаних між собою електронною інформаційною мережею.

Для встановлення і подальшої роботи компонентів **Комплексу** необхідна наявність пакету .NET Core SDK.

Для встановлення і подальшої роботи компонентів **Комплексу** слід враховувати деякі особливості доступу до каталогів операційної системи. Ці особливості з'явилися в останніх версіях операційної системи в зв'язку з підвищенням вимог до безпеки інформаційних систем. Зокрема не рекомендується розташовувати компоненти **Комплексу** на логічних дисках, на яких розміщені файли операційної системи (каталог Windows).

Для доступу до баз даних компонентів **Комплексу** використовується механізм Open Database Connectivity (ODBC). Налаштування відповідних драйверів для роботи **Комплексу** відбувається «прозора» для користувача в процесі встановлення серверної частини **ІС-про** і не вимагає додаткових налаштувань.

Зауваження: Для роботи з СКБД «Oracle Database» необхідна наявність встановленого Oracle – клієнта.

3. Технічні та програмні вимоги

3.1. Вимоги до сервера баз даних

Цей компонент **Комплексу** багато в чому визначає її швидкодію в процесі використання. Тому його вибору та налагодженню приділяється особлива увага.

З позицій оцінки апаратної частини, як правило, сервер, на якому розташовується СКБД, є найпотужнішим компонентом **Комплексу**. В якості СКБД використовуються **MS SQL Server, Oracle Database** або **PostgreSQL 12**. Вимоги до апаратної частини, багато в чому, визначаються системними вимогами до встановлення і експлуатації таких СКБД.

Як програмне забезпечення СКБД може бути використаний **MS SQL Server, Oracle Database** або **PostgreSQL 12**. Детальніше про вибір між СКБД див. п. 4 даної інструкції.

Комплекс ІС-про використовує в якості СКБД такі продукти:

- MS SQL Server 2012 з пакетом оновлення SP4 (не нижче);
- MS SQL Server 2014 з пакетом оновлення SP3;
- MS SQL Server 2016 з пакетом оновлення SP2;
- MS SQL Server 2017;
- MS SQL Server 2019;
- Oracle 11.2.0.4.0 (тільки **ІС-про 7.11**) (у зв'язку з проблемами в драйверах ODBC клієнт має бути встановлений версії 10.2.0.1);
- Oracle 12c (12.2.0.1);
- PostgreSQL 12 (починаючи з версії ІС-про 7.12.005).

Кодування:

- SQL_Ukrainian_CP1251_CI_AS (MS SQL Server);
- Cyrillic CL8MSWIN1251 (Oracle);
- Encoding: WIN1251,
Collation: Ukrainian_Ukraine.1251,
Character type: Ukrainian_Ukraine.1251 (PostgreSQL).

Вимоги до операційної системи, в якій передбачається функціонування СКБД, визначаються розробниками відповідної СКБД.

Рекомендується регулярно встановлювати оновлення зазначених продуктів у міру їх виходу.

При визначенні кількості ліцензій при придбанні ПЗ СКБД необхідно враховувати, що кожна робоча станція **ІС-про** вимагає для своєї роботи, мінімум, 2 підключення. Це за умови, що всі модулі робочої станції запускаються у вікні головного меню (є відповідне налаштування в системі **Адміністратор Комплексу**). У разі використання багато віконного режиму, при якому кожен модуль запускається в окремому вікні, необхідно по 2 підключення на кожне запущене вікно.

Окремої уваги потребує визначення зарезервованого обсягу ОЗУ для функціонування СКБД. За замовчуванням не обмежується максимальний обсяг виділеної пам'яті для роботи **SQL Server**. Це, найчастіше, приводить до того, що інші процеси, що виконуються всередині операційної системи, відчувають дефіцит оперативної пам'яті. В результаті продуктивність системи в цілому падає. Для початкового налаштування значення **Максимальний розмір пам'яті сервера** можна користуватися експертними рекомендаціями, які публікуються в мережі. Наприклад, з даного джерела: <https://www.brentozar.com/blitz/max-memory/>

Таблиця 5 – Максимальний обсяг пам'яті сервера

Об'єм ОЗУ, GB	Об'єм ОЗУ, MB	Значення, що рекомендується, MB
16	16384	12288
32	32768	29491
64	65536	58982
128	131072	117964
256	262144	235929
512	524288	471859
1024	1048576	943718
2048	2097152	1887436
4096	4194304	3774873

Варто врахувати, що будь-які рекомендації, в тому числі й ці, є приблизними. Тому необхідно регулярно уточнювати значення цього параметра на основі реальних даних завантаження сервера.

3.2. Вимоги до серверної частини ІС-про

Серверна частина **ІС-про** після встановлення займає, приблизно, 1 ГБ дискового простору. Надалі вона зростає в міру встановлення оновлень. А також в результаті створення користувачами власних звітів і модулів за допомогою вбудованих в **Комплекс** засобів розробки. До каталогу, в якому встановлена серверна частина **ІС-про**, повинен бути повний доступ у користувачів, які будуть з **Комплексом** працювати. Більш детальна інформація про розподіл прав на каталоги серверної частини **ІС-про** міститься за посиланням <https://IS-pro.ua/uk/faq/access>

Підтримуються операційні системи:

<p>При встановленні серверної частини ІС-про на виділеному сервері:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows Server 2012 (не нижче); • Windows Server 2012 R2; • Windows Server 2016. 	<p>При встановленні серверної частини ІС-про локально:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows 8.1 (не нижче); • Windows 10.
---	--

Для зв'язку з **Oracle Database** на комп'ютері для встановлення серверної частини **ІС-про** повинен бути окремо встановлений 32-розрядний **Oracle Client**. Розрядність **Oracle Client** завжди 32 біти, незалежно від розрядності операційної системи й розрядності сервера БД **Oracle Database**. Встановлення **Oracle Client** повинно проводитися відповідно до рекомендацій по установці даного ПЗ, для забезпечення роботи **ІС-про**, і повинно бути однотипним для всіх серверів і робочих станцій, які використовуються для роботи **Комплексу**.

Особливі вимоги пред'являються регіональним налаштуванням

На сервері необхідно налаштувати мови програм, які не підтримують UNICODE. Налаштування виконується в **Панелі управління** в пункті **Мова і регіональні стандарти** на закладці **Додатково** по кнопці **Змінити мову системи ...** – вказати **Український (Україна) / (Русский (Росія))**.

3.3. Вимоги до сервера аплікацій ІС-про

Сервер аплікацій повинен бути доступний в мережі як для робочих станцій, так і для серверної частини **ІС-про**. На сервері, де встановлено сервер аплікацій, повинні бути відкриті TCP-порти, через які сервер аплікацій взаємодіє з іншими компонентами. Ці порти майстер установки вказує автоматично.

Сервер аплікацій працює як служба операційної системи. Ця служба повинна запускатися від імені користувача, що має непорожній пароль, що необхідно враховувати при установці ПЗ сервера аплікацій **ІС-про**.

Для повноцінної роботи **Комплексу** використовується два варіанти захисту: з електронним ключем або без нього. Для використання електронного ключа необхідно, щоб сервер, на якому встановлено сервер аплікацій **ІС-про**, був обладнаний, як мінімум, одним USB-портом. Це необхідно враховувати при розміщенні сервера аплікацій на віртуальній машині.

<p>При встановленні серверної частини ІС-про на виділеному сервері:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows Server 2012 (не нижче); • Windows Server 2012 R2; • Windows Server 2016. 	<p>При встановленні серверної частини ІС-про локально:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows 8.1 (не нижче); • Windows 10.
---	--

3.4. Вимоги до робочої станції ІС-про

На робочій станції **ІС-про** зберігаються програмні модулі, що найбільш часто викликаються, налаштування інтерфейсу конкретного користувача на конкретному робочому місці, файли криптозахисту інформації, тимчасові файли, які створюються в процесі роботи станції.

Встановлення робочих станцій може проводитися декількома способами. Для роботи необхідно забезпечити доступ робочих станцій до каталогів на сервері **Комплексу**.

Запуск робочої станції адміністратора Комплексу виконується з каталогу серверної частини <Диск>: \ ISPRO.SRV \ DOS файл **bpw.exe** від імені адміністратора (або користувач повинен мати права адміністратора) на встановлення.

Запуск робочої станції користувача виконується за попереднім встановленням тонкого клієнта.

За допомогою веб-браузера (рекомендовано Chrome, Microsoft Edge) в полі адресного рядка вводиться адреса і виконується завантаження інсталлятора (виконуючого файлу) для встановлення тонкого клієнта.

Завантажується файл **ISproStation.exe** за посиланням у форматі:

`http://<адреса сервера аплікацій>:<порт>/stationsetup`

Після завантаження необхідно запустити файл **ISproStation.exe** від імені адміністратора (або користувач повинен мати права адміністратора) на встановлення. Детально встановлення робочої станції для користувачів наведено у розділі Керівництво адміністратора. Керівництво по встановленню.

Існують особливості використання **Комплексу** в термінальному режимі. Даний варіант доцільно застосовувати в тому випадку, коли в **Комплексі** працює досить велика кількість користувачів. Використання термінальних серверів більш переважно з точки зору витрачання обчислювальних ресурсів компанії. При використанні термінального режиму в локальній мережі файли станції розміщуються на комп'ютері користувача. Термінальний

доступ підключення до віддаленого робочого столу через Інтернет проводиться за допомогою RDP клієнта (Remote Desktop Protocol).

Крім того, для оптимізації використання дискового простору термінального сервера в **ІС-про** передбачені параметри налаштування **Комплексу**, що дозволяють всім робочим станціям використовувати для зберігання файлів, однакових для всіх робочих станцій, загальний каталог, що істотно заощаджує ресурси.

Для роботи з **Комплексом** через web-клієнт використовуються рекомендовані веб-браузери: Microsoft Edge або Google Chrome.

3.5. Вимоги до мобільних додатків

З метою підвищення функціональності та зручності роботи користувачів з **Комплексом**, може застосовуватись додаткове програмне забезпечення – мобільні додатки **ІС-про: Profile, InStock, Link, Tasks** та **BPM**.

Мобільні додатки реалізовані на мобільній версії платформи **ІС-про** і можуть використовуватись на мобільних пристроях й планшетах, що працюють під Android / iOS.

Мобільні додатки **Комплексу** можна завантажити на маркетплейсах **GooglePlay** чи **AppStore**, посилання на них можна знайти на офіційному сайті **ІС-про** (<https://ispro.ua/mobile>) або безпосередньо з **Комплексу** (у **Головному вікні Комплексу** вибрати в командному меню пункт **?**, потім – пункт меню **Про програму**).

Для роботи мобільних додатків на мобільних пристроях (планшет, смартфон) необхідна наявність платформ версії:

- Android 6.0 або вище;
- iOS (iPadOS) 9.0 або вище.

Мобільні додатки **Комплексу** можуть працювати в онлайн і офлайн режимах, що дозволяє виконувати функціональні обов'язки користувачів-співробітників підприємства незалежно від наявності доступу до мережі Інтернет.

3.6. Вимоги до обладнання та мережі

Кабельна система виконується кабелем 5-ї категорії UTP, FTP.

Підключення здійснюється за допомогою patch-панелей, patch-кордів, розеток.

Для роботи **ІС-про** рекомендується використовувати однотипне обладнання (мережеві карти, комутатори, маршрутизатори та ін.), наприклад: 3Com, Intel, NetGear, D-Link.

Рекомендований стандарт роботи локальної мережі - Fast Ethernet (100 Mbit).

Сервер **Комплексу**, сервер аплікацій **ІС-про**, сервер бази даних і робочі станції повинні знаходитися в одній локальній обчислювальній мережі. Рекомендована пропускна здатність 1 Гбіт/с і вище. Канал зв'язку повинен забезпечувати з'єднання по протоколу TCP до заданого порту.

Необхідна пропускна здатність каналу залежить від інтенсивності роботи й виконуваних операцій. Допускається використання каналу з невисокою пропускною здатністю для операцій, наприклад, традиційний метод введення документів, аналізу даних і отримання звітів. Однак, для роботи з файлами вкладень (їх завантаження, розвантаження, перегляду), формування складних звітів, запитів, які повертають великі обсяги інформації на робочу станцію, вимоги до каналу зв'язку зростають.

У наступній таблиці наведені необхідні параметри каналу передачі інформації за часом відгуку. Дані параметри залежать від кількості користувачів і характеризують загальну якість каналу зв'язку.

Таблиця 6 – Параметри каналу передачі за часом відгуку

Необхідний час відгуку (ping), мс	Характеристика
0-15	Комфортне значення (рекомендується)
15-50	Граничне значення. У верхній межі діапазону вже помітно уповільнення роботи Комплексу
51-100	Не рекомендується. Комплекс ще працює, але користувачі відчують великий дискомфорт.
101 та вище	Не підтримується (з такими параметрами каналу стабільність роботи Комплексу не може бути гарантована)

На швидкість передачі інформації між сервером **Комплексу**, сервером СКБД і робочими станціями може впливати безліч факторів. Зокрема, кількість проміжних компонентів, якість і стан проводів, наявність програмного забезпечення на проміжному устаткуванні і параметри його налаштування та ін. Тому, слід враховувати, що вимоги до пропускну здатності каналу повинні відповідати зазначеним параметрам для кожного сервера і ПК, що використовується для роботи з **Комплексом**.

3.7. Використання віртуальних серверів

Зараз широкого поширення набуло використання віртуальних комп'ютерів. **Комплекс** підтримує роботу в віртуальному середовищі. Застосування віртуальних комп'ютерів для **ІС-про** має певні переваги:

- незалежність від апаратної платформи. Програмне забезпечення без проблем може бути перенесено з однієї на іншу апаратну платформу, на інший сервер. Таким чином, найкращим способом використовуються наявні обчислювальні ресурси;
- легке резервування. Щоб зберегти налаштовану віртуальну машину можливо зробити повну копію комп'ютера і зберегти копію як файл на будь-якому ресурсі. У разі збою (апаратного або програмного) потрібно набагато менше часу для відновлення;
- легке нарощування потужності. При нестачі обчислювальних потужностей для віртуального комп'ютера ресурси хост-машини можуть бути легко додані для заданого віртуального комп'ютера;
- незалежність від інших програмних продуктів. Для кожного програмного продукту можна легко організувати власне середовище виконання;
- нема потреби в ув'язці вимог різних продуктів, які працюють на одних потужностях.

Застосування віртуалізації в **ІС-про** може бути здійснено на всіх рівнях: сервер баз даних, сервер **Комплексу** і сервер аплікацій, робочі станції.

Але, при використанні віртуальних машин слід приділити особливу увагу розподілу ресурсів хосту. Так, при віртуалізації виникає спокуса призначити віртуальним машинам пам'яті більше, ніж є в наявності, розділити процесорну потужність між великим числом споживачів і т.д. ПЗ віртуалізації може допускати призначення зазначених ресурсів, проте на ділі їх більше не стає. Подібна практика призводить, найчастіше, до уповільнення роботи

Комплексу. Дане явище називається **Overcommitment** - стратегія виділення ресурсів, коли дозволяється додаткам займати більше ресурсів, ніж є в **Комплексі**.

При використанні великої кількості віртуальних машин (ВМ) на одному фізичному сервері необхідно ретельно планувати розподіл всіх ресурсів для запобігання **Overcommitment**.

Для оптимізації продуктивності віртуального середовища під керуванням Microsoft Hyper-V рекомендується використовувати методики й лічильники продуктивності, наведені в статті <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc768535%28v=bts.10%29.aspx>.

4. СКБД

Комплекс ІС-про в рівній мірі підтримує роботу з використанням СКБД **Microsoft SQL Server, Oracle Database та PostgreSQL 12.**

Вибір між даними СКБД виконується при старті проекту. Перехід з однієї СКБД на іншу, в разі необхідності, не складає труднощів. Вибір СКБД, в основному, обумовлюється наявністю на підприємстві фахівців, готових обслуговувати й налаштовувати СКБД в процесі інсталяції і експлуатації.

Робота **Комплексу** підтримується в трьох основних редакціях **SQL Server**: Express, Standard і Enterprise. Ознайомитись з описом редакцій SQL Server та їх специфікаціями можна за посиланням: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/editions-and-components-of-sql-server-version-15?view=sql-server-ver15>.

5. Типові конфігурації обладнання

При виборі серверного обладнання особливу увагу слід звернути на швидкості роботи дискової системи (наприклад, максимальне збільшити кеш RAID-контролера), а також обсягу ОЗУ на сервері баз даних. Що стосується бренду виробника, то у виборі немає ніяких обмежень. Кожне підприємство вибирає ту марку, яка раніше себе добре зарекомендувала в даному місці. **Комплексом ІС-про** успішно використовуються бренди Dell, Hewlett-Packard, IBM, Supermicro, локальні (місцеві) виробники серверної техніки й багато інших.