

Державна служба України з надзвичайних ситуацій  
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв  
Чорнобиля

# ТЕМА: КОНЦЕПЦІЯ СИСТЕМИ ІНТЕГРАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

**Виховна мета:** Сприяти формуванню особистості майбутнього спеціаліста ДСНС України спроможного приймати активну участь в охороні довкілля, забезпеченні сталого розвитку країни і регіонів, захисту інтересів майбутнього покоління.

Лекцію розробив  
викладач кафедри ЦЗ та МК  
кандидат технічних наук  
капітан с.ц.з.

О.С. Куліца

## **План**

1

Концепція системи інтегральної безпеки із запобігання екстремальних та надзвичайних ситуацій

2

Основні принципи побудови елементів системи інтегральної безпеки

3

Функціонування системи інтегральної безпеки об'єктового рівня із запобігання екстремальних та надзвичайних ситуацій

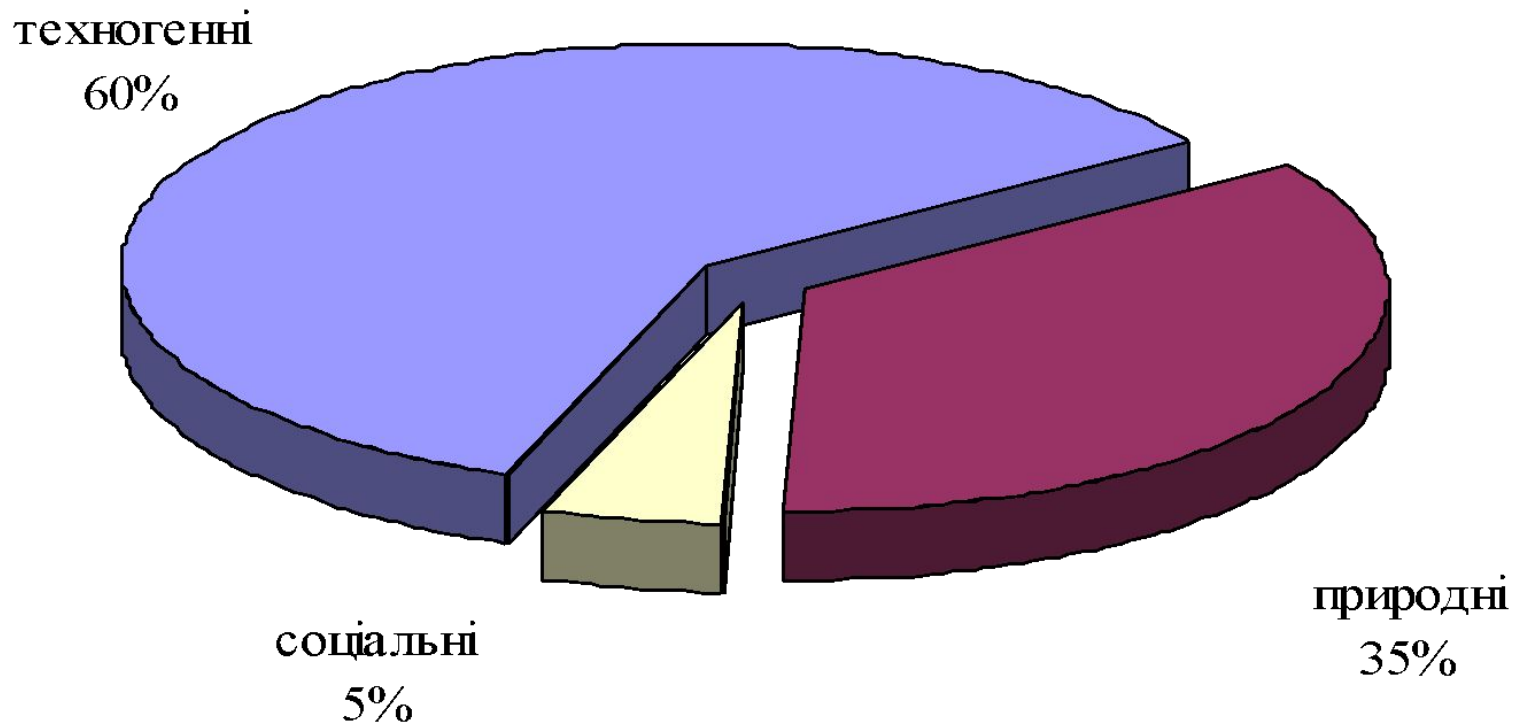
## **Завдання для самостійної роботи**

- Умови стійкого функціонування територій, адміністративно-територіальних одиниць та об'єктів економіки у НС
- Охарактеризуйте причини виникнення природних катастроф на території України.
- Охарактеризуйте причини виникнення екологічних катастроф на території України.

# ВСТУП

Територія України, як об'єкт життєдіяльності, є складною системою з територіально-часовим розподілом параметрів з необхідністю забезпечення безпеки її функціонування в умовах дії небезпечних чинників надзвичайних ситуацій (НС).

Незважаючи на заходи, що спрямовані на забезпечення безпеки, кількість НС на території України не зменшується. Щороку в Україні відбувається понад 300 надзвичайних ситуацій природного, техногенного і соціального характеру – рис. 1.1. При цьому спостерігається стійкий зв'язок між видами НС. Так, наприклад, надзвичайні ситуації природного характеру досить часто призводять до виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та соціального характеру.



**Рис. 1.1 – Процентне співвідношення кількості НС, що виникли на Україні**

Наслідком розуміння даного факту є необхідності комплексного підходу до вирішення проблеми забезпечення безпеки функціонування об'єктів на території України, як природно-техногенно-соціальної (ПТС) системи, аналіз і оцінка стану безпеки яких переконливо доводить, що в силу цілого ряду соціальних, економічних і демографічних факторів загрози в ПТС системах у найближчій час матимуть стійку динаміку

# I. КОНЦЕПЦІЯ СИСТЕМИ ІНТЕГРАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ІЗ ЗАПОБІГАННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Основними термінами в науці про безпеку є небезпека, безпека, ризик. **Небезпека** - розуміють можливість виникнення обставин за яких матерія, поле, енергія та інформація або їх поєднання можуть завдавати шкоди здоров'ю людини, збиток навколишньому природному середовищу і соціально-економічній інфраструктурі, тобто викликати небажані наслідки безпосередньо або побічно.

**Небезпека** - може реалізуватися у вигляді прямого або непрямого збитку для об'єкту (предмету) дії поступово або раптово, і різко в результаті відмови системи. Прихована (потенційна) небезпека для людини реалізується у формі травм, які відбуваються при нещасних випадках, аваріях, пожежах; для технічних систем - у формі руйнувань, втрати керованості; для екологічних систем - у вигляді забруднень, втраті

**Визначальні ознаки небезпеки** - можливість безпосередньої негативної дії на об'єкт (предмет) дії; можливість порушення нормального стану елементів виробничого процесу, в результаті якого можуть виникнути аварії, вибухи, пожежі, травми. Наявність хоча б однієї з вказаних ознак є достатньою для віднесення чинників до розділу небезпечних або шкідливих. Кількість ознак, що характеризують небезпеку, може бути збільшена або зменшена залежно від мети аналізу.

**Безпека** - це такий стан системи, коли дія зовнішніх та внутрішніх факторів на неї не призводить до утруднення чи унеможливлення

# Види небезпек:

**1. Потенційна (або загроза)** - виникає при будь-якому можливому контакті з негативними якостями об'єктів чи суб'єктів ситуації.

**2. Уявна** є результатом перебільшення чи хибної оцінки негативних якостей ситуації, поведінки конкретних осіб, хибного тлумачення мовних повідомлень.

**3. Провокована** - виникає внаслідок прояву окремих особистісних негативних якостей людини (агресивність, грубість, жорстокість, пиша, гонор тощо) і відповідної реакції на них з боку інших осіб.

**4. Реальна** - це наслідок несприятливої динаміки ситуації з реальними факторами загрози життю та здоров'ю людини.

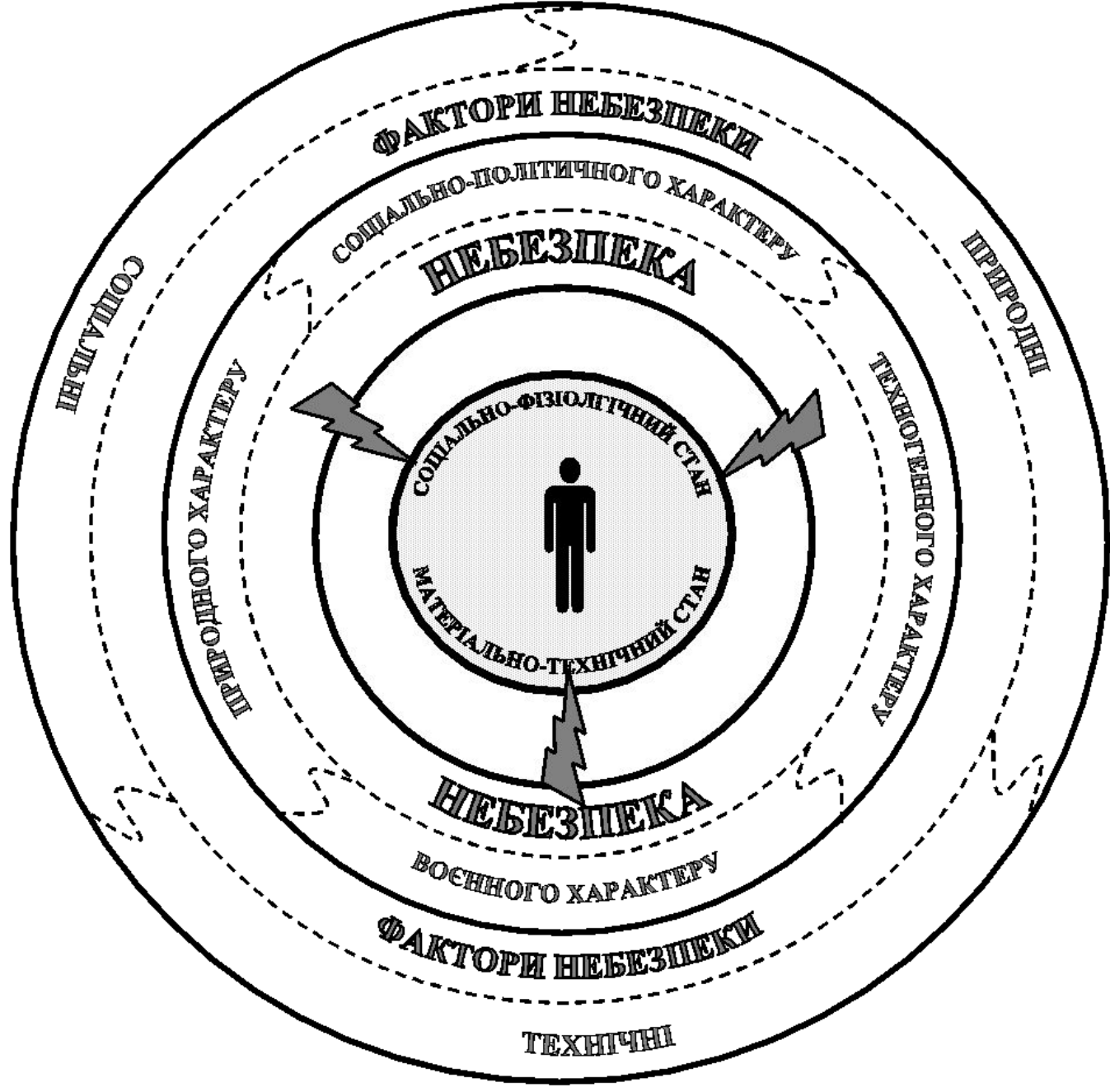
**Власне процес розвитку небезпеки можна описати наступною логічною послідовністю:**

- порушення технологічного процесу, допустимих меж експлуатації, умов утримання тощо;
- накопичення, утворення вражаючих чинників, що приводять до аварії технічних систем;
- руйнування конструкції;
- викид, утворення вражаючих чинників;
- дія (взаємодія) вражаючих чинників з об'єктом дії (з навколишнім природним середовищем, людиною, об'єктами техносфери та ін.);
- реакція на вражаючу дію.

**Аналіз безпеки людини має п'ять складових:** аналіз загрози безпеці людини; аналіз експозиції безпеки людини; аналіз уразливості безпеки людини; аналіз лиха (шкоди) безпеки людини; аналіз ризику безпеки людини.



# Рис. 1.2 – Концепція безпеки соціуму в умовах надзвичайних ситуаціях



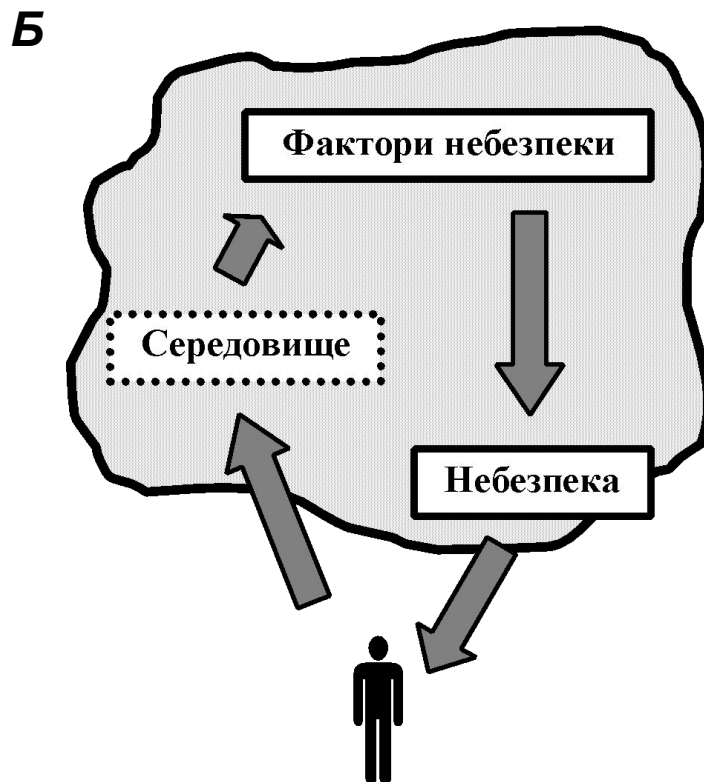
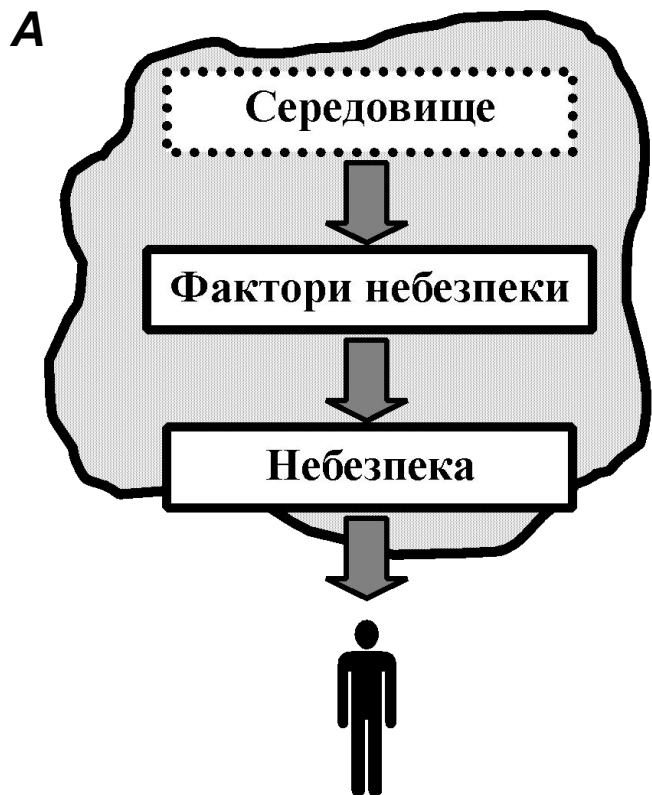


Рис. 1.3 – Взаємодія соціуму з природно-техногенно-соціальною системою в умовах надзвичайних ситуацій:

- а) безпосередній вплив середовища;
- б) відгук середовища на діяльність соціума.

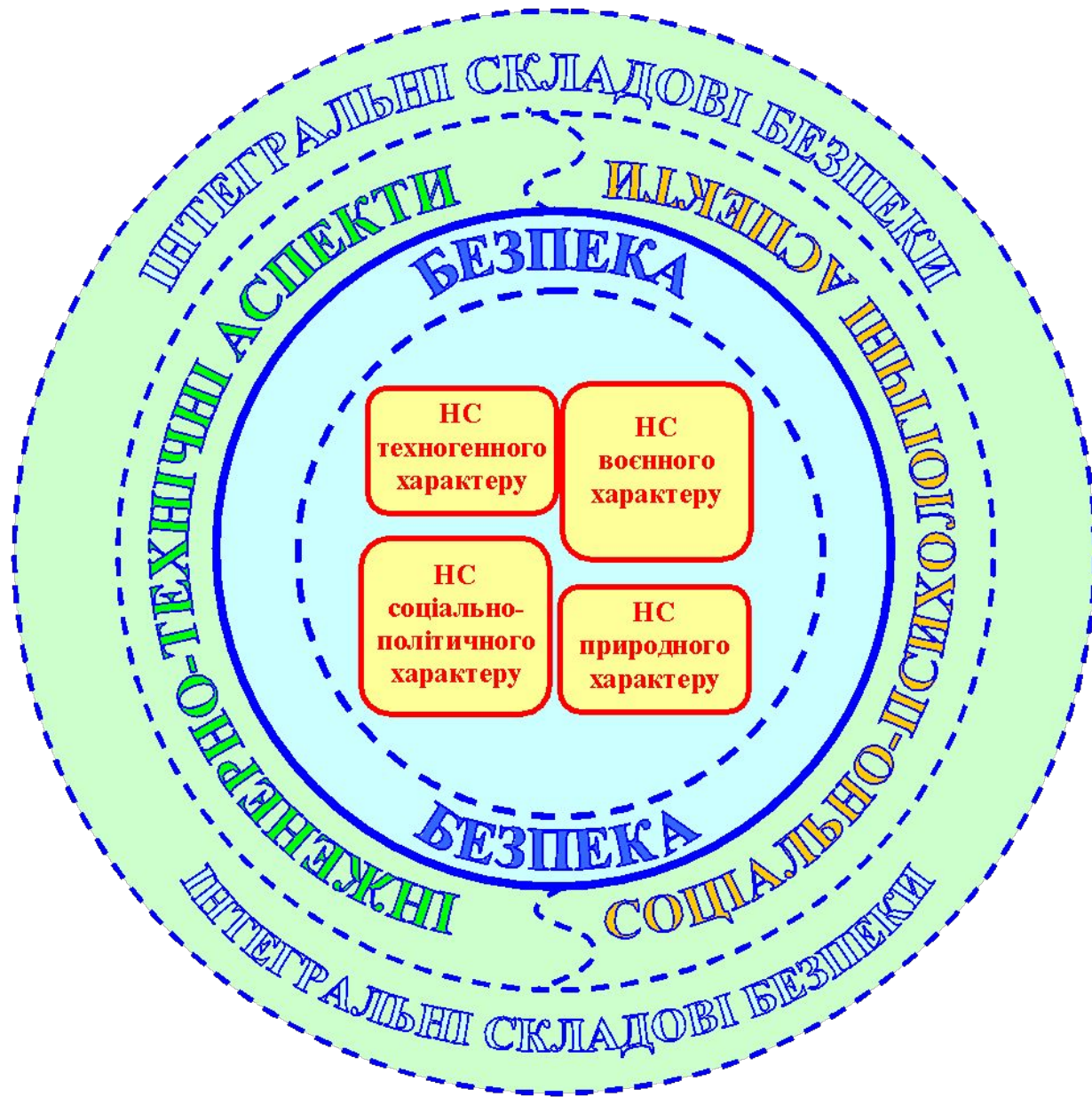
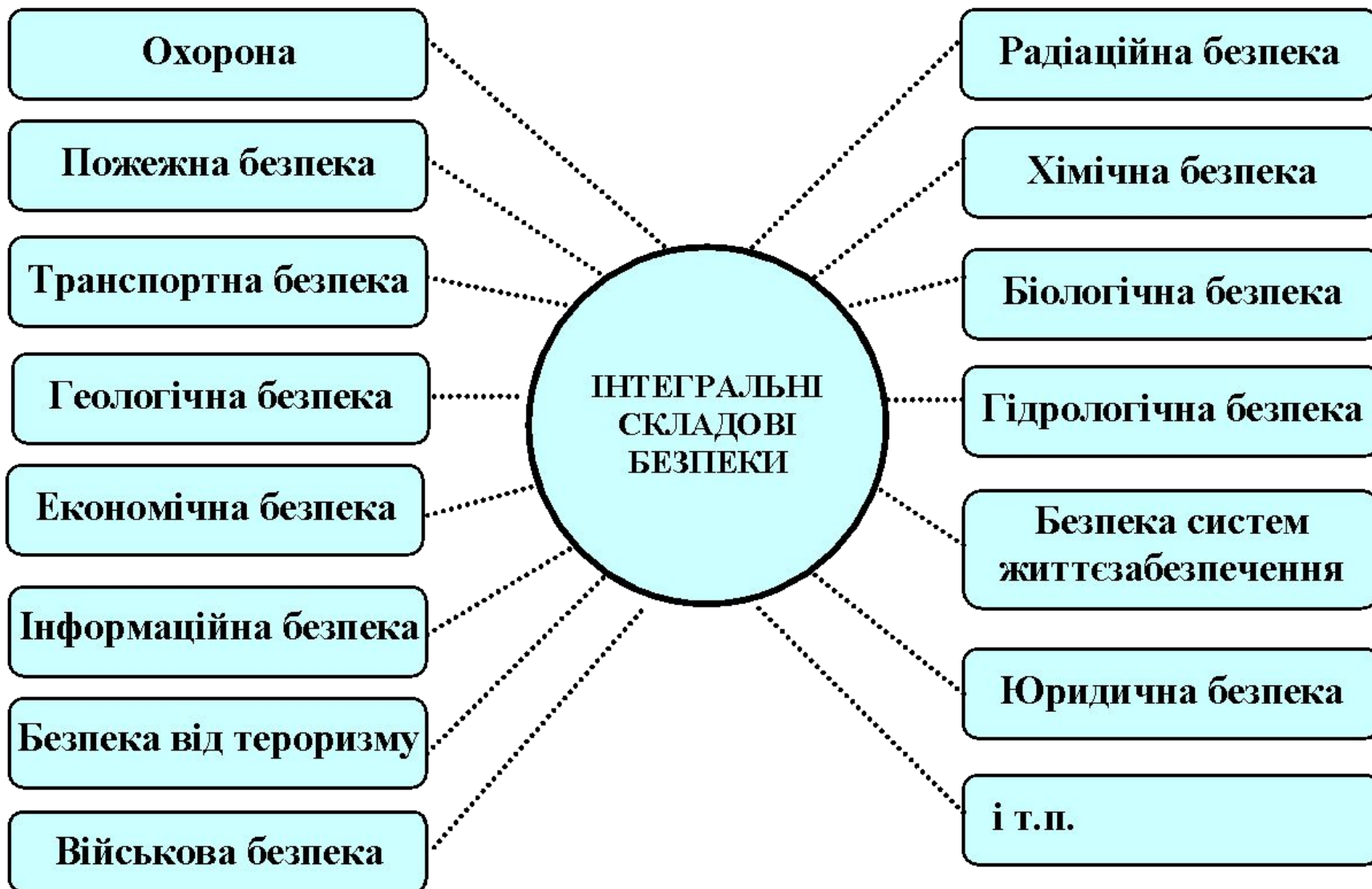


Рис. 1.4 – Концепція системи інтегральної безпеки

## II. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ІНТЕГРАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ



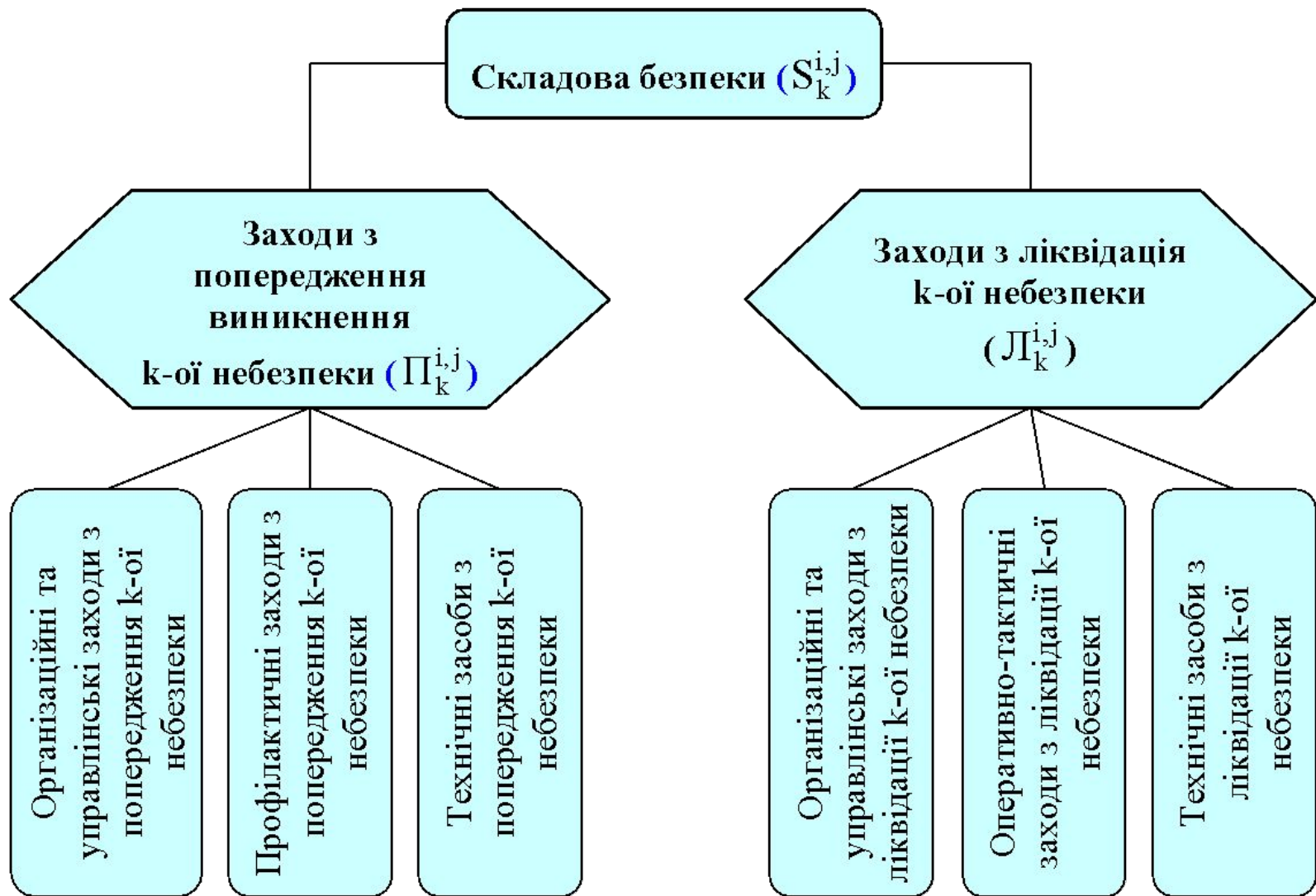


Рис. 2.2 – Структура заходів елементу системи інтегральної безпеки

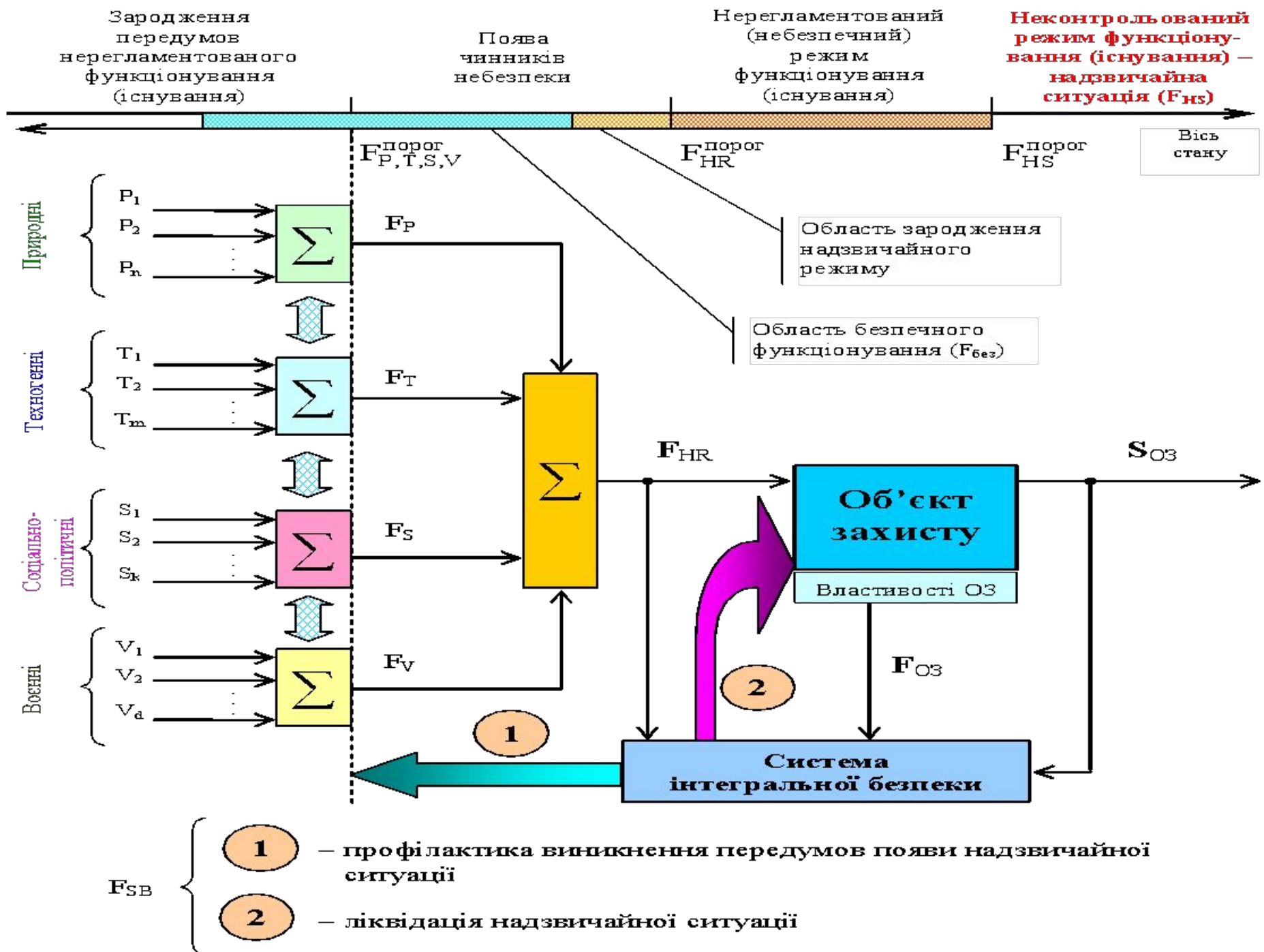
Аналізуючи структуру елементів СІБ слід зазначити, що для кожного об'єкту необхідно розробляти свою систему безпеки, а відповідно і впливи інженерно-технічної та соціально-психологічної складових у систему безпеки різних об'єктів будуть різні. Збільшуючи інженерно-технічну складову ми зменшуємо соціально-психологічний внесок (% - впливу на систему безпеки зв'язків «людина-машина» та «людина-людина») і відповідно ймовірність виникнення НС які пов'язані з людським фактором. Однак ускладнення та додаткове застосування технічних засобів безпеки призводить до виникнення перенавантаження оператора або спеціаліста з безпеки, що, у свою чергу, зменшує ефективність роботи останніх з прийняття адекватних рішень, які є кінцевим елементом системи безпеки, як на рівні окремих об'єктів, так і на рівні загальнодержавної системи безпеки.

Обидва напрямки елементів СІБ (інженерно-технічний та соціально-психологічний) повинні розвиватися з урахування особливостей об'єкту безпеки, з використанням в якості кінцевого елементу – інтелектуальних підсистем з прийняття



# **III. Функціонування системи інтегральної безпеки об'єктового рівня із запобігання екстремальних та надзвичайних ситуацій.**

Основна функція СІБ від надзвичайних ситуацій полягає в раціональному розподілі сил і засобів для запобігання і ліквідації наслідків функціонування об'єкту захисту (ОЗ) в режимі виникнення небезпечної ситуації.





$P_i, T_j, S_q, V_w$  – природні, техногенні, соціально-політичні, воєнні чинники;

$F_P, F_T, F_S, F_V$  – чинники небезпеки природного, техногенного, соціально-політичного, воєнного характеру;

$F_{HR}$  – небезпечний режим;

$F_{O3}$  – властивості об'єкту захисту;

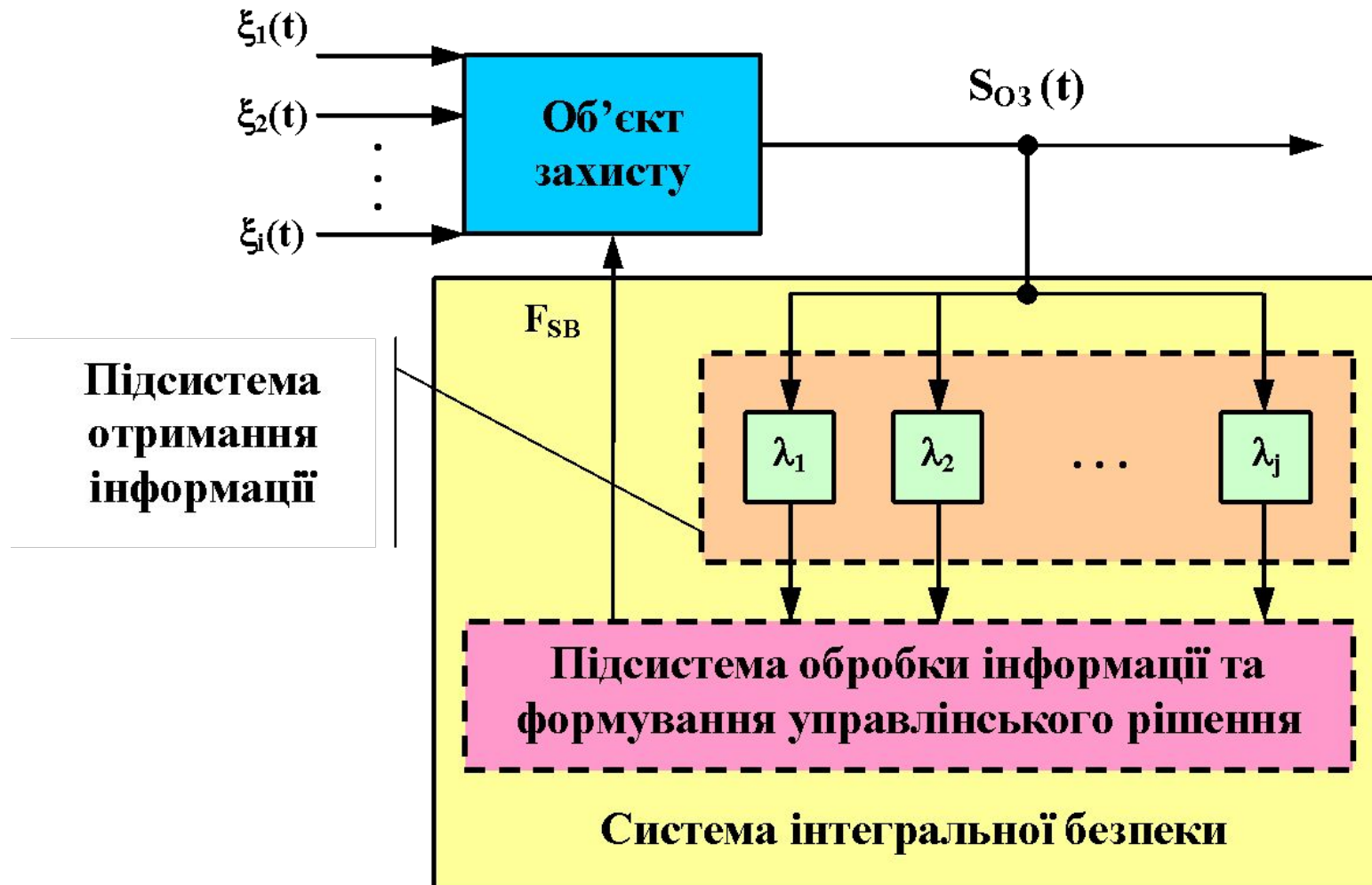
$S_{O3}$  – стан ОЗ;

$F_{SB}$  – функції системи безпеки.

### **Основні задачі, які повинна вирішувати СІБ об'єкту захисту:**

на I етапі – збір, обробка інформації про джерела небезпеки; формування та прийняття рішень, які унеможливають перехід ОЗ в стан небезпечного функціонування;

II етап – мінізація часу та необхідних зусиль на подолання наслідків неконтрольованого режиму функціонування, формування рекомендацій щодо зниження наслідків НС; управління службами підтримки та відновлення життєдіяльності в кризових ситуаціях;



**Рис. 3.2 – Функціональна схема підсистем I етапу системи інтегральної безпеки об'єкту захисту**

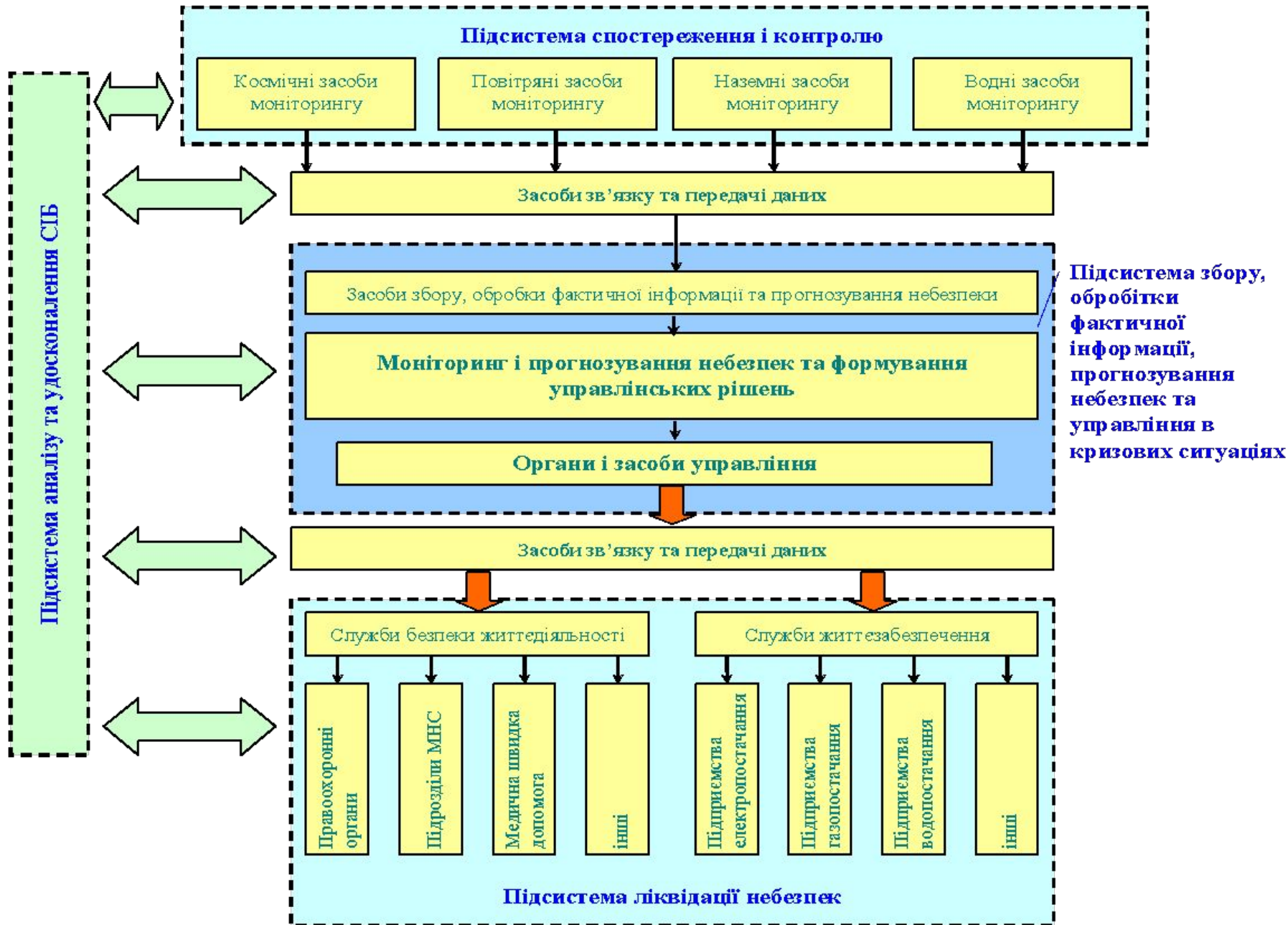


Рис. 3.3 – Структурна схема системи інтегральної

## **В ЦІЛОМУ ВИМОГИ ДО ПІДСИСТЕМИ ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПЕРЕДБАЧАЮТЬ:**

- оснащення ПОт.І різнофункціональними носіями засобів спостереження за джерелами надзвичайних ситуацій;
- наявність сучасних вимірювальних засобів і лабораторних (стаціонарних і мобільних) комплексів, що функціонують на єдиній елементній базі;
- автономність і надійність функціонування вузлів системи в будь-яких (гідрометеорологічних, хімічно і радіаційно небезпечних) умовах;
- оптимальний просторово-часовий розподіл засобів моніторингу відповідно до обґрунтованого підходу до щільності мережі спостереження за джерелами надзвичайних ситуацій;
- забезпечення носіїв засобів спостереження необхідними засобами зв'язку, що забезпечують передачу фактичної інформації в реальному масштабі часу або максимально наближеному до нього.

# **ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПІДСИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ВКЛЮЧАЮТЬ:**

- можливість створення нерегламентованих запитів.
- оперативний зв'язок з банком даних.
- багатоваріантність обробки.
- постійний процес мінімізації часу аналізу.
- можливість розподіленої обробки.
- функціональну гнучкість програмного забезпечення.
- створення роздільного доступу.
- можливість роботи в інтерактивному (діалоговому) режимі.
- можливість відображення інформації.



**Рис 3.4. Об'єктова система інтегральної безпеки**

# Система забезпечує рішення наступних задач:

- Захист життя і здоров'я людей;
- Захист матеріальних та інформаційних цінностей;
- Система власної безпеки буде тим більш ефективною, чим більш вона конкретизована. Таким чином, етапу проектних та монтажних робіт, встановлення техніки повинен передувати етап конкретизації та уточнення підсистем та елементів СіБ, яка необхідна для сталого рівня роботи підприємства.

***Для досягнення зазначеної мети необхідно вирішити наступні питання:***

- ❖ Визначити цілі захисту та їх пріоритети;
- ❖ Визначити види, способи реалізації та наслідки загрози;
- ❖ Визначити вимоги до елементів та підсистем СіБ

**АНАЛІЗОМ ВРАЗЛИВОСТІ (АВ)** - проведення систематичного аналізу мір щодо забезпечення безпеки функціонування об'єкту захисту.

### **Цілі проведення аналізу вразливості:**

- Визначення внутрішніх та зовнішніх загроз;
- Виявлення вразливих місць об'єктів захисту з метою створення або модернізації, на основі отриманої інформації, ефективної системи інтегральної безпеки.

Утім, тільки маючи достатні, чіткі та якісні дані, можливо оцінити ефективність існуючої СІБ, обґрунтувати доцільність її удосконалення, вказати основні напрямки такої роботи, оцінити проектні пропозиції. Зазвичай відповідний масив даних можна отримати, користуючись методом експертних оцінок або методом математичного



**Експертний аналіз** вразливості об'єкту захисту дозволяє на основі суджень експертів визначити і ранжувати небезпеки, способи і наслідки їх виникнення при фактичному стані системи інтегральної безпеки. Цей метод можливо використовувати при визначенні цілей захисту, що дозволить виділити найбільш значимі або пріоритетні структурні одиниці об'єкту та оцінити їх вразливість. Формування відповідних критеріїв оцінки дозволить також зробити якісний аналіз стану системи інтегральної безпеки ОЗ та виділити основні напрямки її удосконалення. Таким чином, метод експертних оцінок призначений для прийняття принципового рішення про необхідність модернізації або, у випадку необхідності, створення додаткової СІБ.

**Аналіз на основі математичного моделювання,** переважно застосовується з використанням просторових моделей, дозволяє також виділити небезпеки, які суттєво впливають на функціонування підприємств і розрахувати їх тимчасові і вірогідні показники. Порівняння отриманих у такий спосіб даних із заданими критеріями ефективності системи дозволяє не тільки розробити певні вимоги до створення системи інтегральної безпеки, а й оптимізувати її за вартісними показниками. Однак переваги даного підходу очевидні лише при наявності великої бази статистичних даних про стан і функціонування об'єкта захисту. Враховуючи відсутність системного накопичення та висвітлення даних, слід застосовувати для встановлення коефіцієнтів важливості факторів небезпек функціонування ОЗ метод оцінки усередненої думки експертів.