



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО"



ОСНОВИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

РОЗДІЛ 2

Методи і засоби дослідження

© *КАРАЄВА НАТАЛІЯ, 2018*

К.Е.Н., ДОЦЕНТ КАФЕДРИ АПЕПС ТЕФ

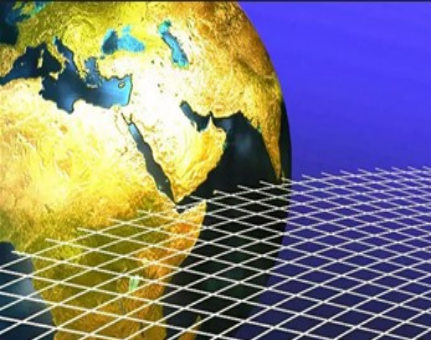
ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ ІНДЕКСІВ ТА ІНДИКАТОРІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ (СР)

- ❑ Побудова системи індикаторів, за допомогою яких можна судити про *окремі аспекти розвитку*: екологічних, соціальних, економічних та ін.
- ❑ Побудова інтегральних, агрегованих індексів, за допомогою яких можна *комплексно судити про розвиток* країни (або регіону)

ІНДИКАТОРИ ПОДІЛЯЮТЬСЯ НА ТРИ КАТЕГОРІЇ З УРАХУВАННЯМ ЇХ ЦІЛЬОВОЇ СПРЯМОВАНОСТІ:

- ❑ 1. *індикатори — впливу*, що характеризують людську діяльність, процеси і характеристики, які впливають на сталий розвиток
- ❑ 2. *індикатори стану*, що характеризують поточний стан різних аспектів сталого розвитку;
- ❑ 3. *індикатори реагування*, дозволяють здійснювати політичний чи якийсь інший спосіб реагування для зміни поточного стану.

| Показники впливу | Показники стану | Показники реагування |
|--|--|---|
| Освоєння землі, тис. га С/г угіддя, % від загальної площі | Площа деградованих і порушених земель, % загальної площі Площа радіаційно | Реформування земельних відношень, % власників і орендарів земель Рекультивування землі |



ІНДИКАТОРИ СР ПОВИННІ ЗАДОВОЛЬНЯТИ НАСТУПНИМ ОСНОВНИМ КРИТЕРІЯМ:

- мати однозначну інтерпретацію для осіб, що ухвалюють рішення і мають бути зрозумілі і для неспеціалістів;
- мати кількісне вираження;
- не вимагати значних витрат для збирання інформації і розрахунків і опиратися на наявну систему національної статистики;
- придатні для прогнозу;
- мати можливість оцінки в часовій динаміці;
- мати обмежене число, що тісно пов'язане з розробкою системи пріоритетів;
- відображати зміни в політиці.



СИСТЕМИ ВИМІРЮВАНЬ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СВІТОВОГО СПІВТОВАРИСТВА

Індикатор сталого розвитку (англ. *index of sustainable development*) — показник (виведений з первинних даних, які зазвичай не можна використовувати для інтерпретації змін); який дозволяє судити про стан або зміни економічної, соціальної або екологічної змінної. Основною метою введення індексів є оцінка ситуації або події, для прогнозу розвитку ситуації, що склалася, і розробки її вирішення.

В 1996 році Комісією ООН із СР були виділені чотири області формування індикаторів: *соціальна, економічна, екологічна і інституційна* та було рекомендовано використати 134 індикатори, далі цей список в 2001 році було зменшено до 57, і додалася класифікація за темами.

Кримінальні ситуація (число криміногенних випадків на 100 000 населення)

Безпека

Умови проживання
(житлова площа на душу населення)

Забезпеченість житлом

Бідність (% населення, що мешкає нижче рівня бідності, індекс Джині про нерівномірність доходів, рівень безробіття)
Гендерна рівність
(співвідношення середньої зарплати жінок до зарплати чоловіків)

Рівність



Здоров'я

Населення

Зміна чисельності населення (приріст населення, міське населення в офіційних і неофіційних поселеннях)

Освіта

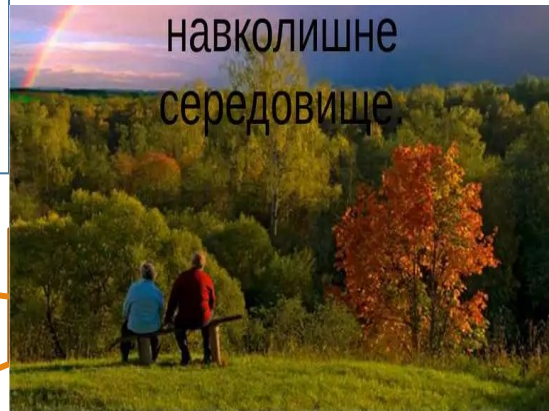
Рівень освіти (діти, що отримують початкову освіту, дорослі з повною середньою освітою)
Грамотність
(грамотність дорослого населення)

Харчування (стан харчування дітей).
Смертність (дитяча смертність до 5 років, тривалість життя, прогнозована).
Санітарні умови (% населення, що забезпечене каналізацією).
Питна вода (населення, забезпечене питною водою).
Охорона здоров'я (% населення, що забезпечене медичною допомогою вакцинація проти інфекційних дитячих захворювань, рівень поширення контрацептивів)

Зміна клімату (емісія парникових газів)

Зменшення озонового шару (споживання сполук, що руйнують озон)

Якість повітря (концентрація атмосферних забруднювачів у містах)



Атмосфера

Сільське господарство (площа орних земель, а також земель, що постійно обробляються, використання добрив, використання пестицидів)

Ліси (лісистість, вирощування лісів)

Опустелення (площа земель, що порушені в результаті опустелення)

Земля

Прісна вода

Кількість води (щорічне споживання підземних і поверхневих вод в % від загальнодоступної кількості води)

Якість води (БСК води, концентрація фекальних викидів у прісній воді)

Океани, моря і узбережжя

Прибережна зона (концентрація ЗР в прибережних зонах, процент населення в прибережній зоні)

Рибальство (щорічний вилов основних видів риби)

Біорізноманіття

Екосистеми (площа ключових екосистем, території, що охороняються в процентах від загальної площі)

Видове (багатство ключових видів)



Структура економіки

Економічні показники
(ВВП на душу населення, доля інвестицій у ВВП)

Торівля (Торговий баланс за продуктами виробництва і сервісу)

Фінансовий статус
(Борг у % до ВВП, загальна офіційна допомога для розвитку в % від ВВП)

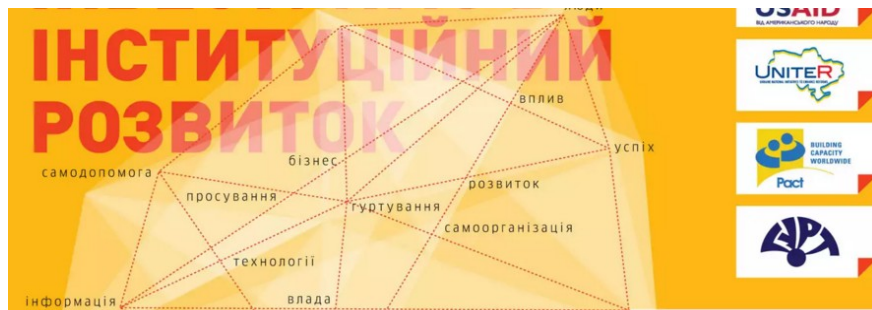
Споживання та виробництво

Використання енергії (Щорічне споживання енергії на душу населення, доля споживання енергії від поновлювальних джерел, інтенсивність використання енергії)

Споживання матеріалів (Інтенсивність використання матеріалів)

Транспорт (Віддаль переміщення на душу населення)

Виробництво і управління відходами
(Виробництво муніципальних і індустріальних твердих відходів, виробництво небезпечних відходів, виробництво радіоактивних відходів, використання перероблених відходів)



Інституційні показники

Стратегія СР

(Національні стратегії СР)

Міжнародне співробітництво

(Реалізація глобальних угод)



Інституційні можливості

Інформаційні (Кількість користувачів Інтернету на 1000 жителів)

Наука і технологія (Затрати на дослідження та розвиток в % від ВВП)

Комунікаційна інфраструктура (Телефонні лінії на 1000 жителів)

Підготовка до катастроф і ліквідація їх наслідків (Економічні і людські втрати від природних катастроф)

СИСТЕМА ВИМІРЮВАНЬ СР – РОЗРОБКА ІНСТИТУТУ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ НАН УКРАЇНИ І МОН УКРАЇНИ



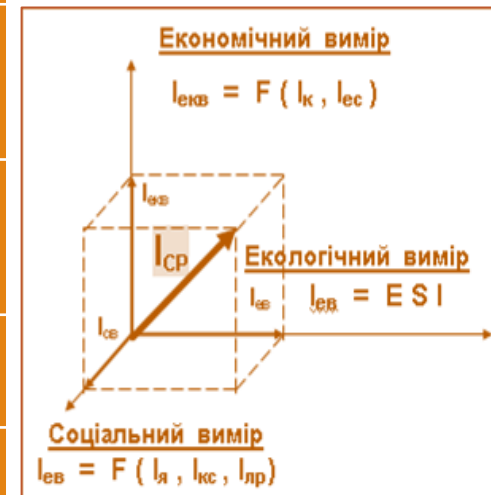
МІЖНАРОДНА РАДА З НАУКИ (ICSU)
СВІТОВИЙ ЦЕНТР ДАНИХ
«ГЕОІНФОРМАТИКА І СТАЛИЙ РОЗВИТОК»



ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ
НАН УКРАЇНИ І МОН УКРАЇНИ

Сталий розвиток регіонів України

| Аспект стійкого розвитку | Тип агрегованого індексу | Кількість складових |
|--------------------------------|--|------------------------------------|
| Економічний (I _{ек}) | I _к – індекс конкурентоспроможності | 3 індикатора 47 наборів даних |
| | I _{ес} – індекс економічної свободи | 10 індикаторів 50 наборів даних |
| Екологічний (I _е) | ESI – індекс екологічної стійкості | 21 індикатор 76 наборів даних |
| Соціальний (I _с) | I _{кБ} – індекс якості і безпеки життя | 9 індикаторів |
| | I _{ЛР} – індекс людського розвитку | 3 індикатора |
| | I _{КС} – індекс суспільства, яке засноване на знаннях | 3 індикатора 15 наборів даних |



ІНДЕКСИ РІВНЯ ЛЮДСЬКОГО РОЗВИТКУ

Методика розрахунку агрегованих індексів рівня людського розвитку була представлена в «Доповідях про розвиток людини» за 1990, 1994, 1999, 2000 роки .

До основних індексів відносять:

- ❑ *Індекс розвитку людського потенціалу (ІРЛП)*
- ❑ *Індекс розвитку з обліком гендерного фактора (ІРГФ)*
- ❑ *Показник розширення можливостей жінок (ІРМЖ)*
- ❑ *Індекс убогості населення (ІУН)*

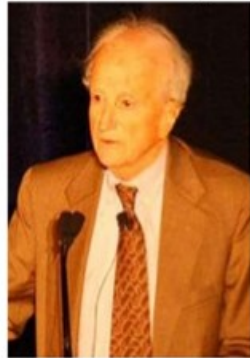


Фундатори дослідження людського капіталу

Теодор Шульц,
нобелівський лауреат



Гері Беккер,
нобелівський лауреат



В епоху науко-технічної революції (1950-1960) вимагався перегляд ролі знання і освіти в створенні гос. доходу і економічному рості. - Развитие науки, образования и здравоохранения важнее для экономического роста, чем строительство новых фабрик и заводов.



До кон'юктурної школи Інституціоналізму належить Теодор Шульц, який є основоположником теорії людського капіталу. Хоча, першим оцінити людський капітал намагався фундатор західної політекономії В. Петті в "Політичній арифметиці", але самостійної концепції не створив. Потім, приблизно через 200 років, подібні спроби зробили німецький статистик Е. Бюкел і англійський економіст Дж. Ніколсон. Зростання значення людського фактора виробництва за науково-технічної революції сприяло на рубежі 60-х років ХХ ст. появі й поширенню теорії людського капіталу. Саме на цей час і припадає діяльність Теодора Шульця та інших вчених у цій сфері, таких як Г.С. Беккер. Пізніше ці проблеми вивчали Дж. Кендрік, Ц. Гріліхес, Б. Денісон та ін.



Гері Беккер, який являється «доповнювачем» теорії Теодора Шульця, розробив мікроекономічний фундамент теорії. Відправним пунктом праць Беккера було уявлення, що, вкладаючи свої засоби у підготовку і освіту, учні та їхні батьки поведуться раціонально, зважаючи вигоди та затрати. Подібно до звичайних підприємців вони порівнюють очікувану граничну норму віддачі від таких вкладень а дохідністю альтернативних інвестицій (відсотками на банківські вклади, дивідендами від цінних паперів тощо). Залежно від того, що економічно доцільніше, приймається рішення — продовжувати навчання чи його припинити. Норми віддачі слугують регулятором розподілу інвестицій між різними типами і рівнями навчання, а також між системою освіти загалом та рештою економіки. Високі норми віддачі свідчать про недоінвестування, низькі — про переінвестування.

Основные произведения

- «Экономическая теория дискриминации» (The Economics of Discrimination, 1957)
- «Человеческий капитал» (Human Capital, 1964)
- «Теория распределения времени» (A Theory of the Allocation of Time, 1965)
- «Экономическая теория» (Economic Theory, 1971)
- «Трактат о семье» [Becker G. A Treatise on the Family, Cambridge, 1981.]

Т.-В. Шульц стверджував, що *людський капітал* — це форма *капіталу*, тому що служить джерелом майбутніх заробітків чи майбутніх задоволень або того й іншого разом і є складовою людини. *Людські ресурси подібні*, з одного боку, до природних ресурсів, а з іншого — до речового капіталу. Відразу після народження людина, як і природні ресурси, не приносить прибутку. Тільки після відповідної "обробки" вона набуває якості капіталу, тобто із зростанням витрат на поліпшення якісного стану робочої сили праця як первісний фактор поступово перетворюється у людський капітал.

Шульц переконаний, що з урахуванням внеску праці у випуск продукції виробничі можливості людини зараз вищі від сукупності інших форм багатства. **Освіта підвищує не тільки продуктивність праці особистості, а й економічну цінність її часу, що є особливістю сучасного економічного зростання.**

У праці "Капіталовкладення в людський капітал: роль освіти і наукових досліджень" (1971) метою вченого було показати значення розроблення такої проблеми для аналізу та управління економічними процесами, зокрема для вивчення і регулювання механізму економічного зростання. У цьому дослідженні теорія людського капіталу набуває винятково техніко-економічного характеру. За визначенням Т.-В. Шульца, капітал у межах поставленого техніко-економічного завдання **"складається з сутностей, що володіють економічною властивістю надавати послуги, які мають певну цінність"**.

Моделі оцінки впливу фактора здоров'я на економічне зростання

Модель Г. Беккера оцінки людського капіталу

Основні припущення моделі:

1) виробництво споживчих товарів та народження і виховування дітей вимагають багато часу. Тому з ростом заробітної плати, посилюється ефект заміщення – батьки прагнуть мати менше дітей, бо народження і виховання однієї дитини вимагає все більше альтернативних витрат;

2) кожен дорослий індивід максимізує власну функцію корисності, виражену рівнянням:

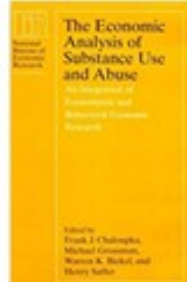
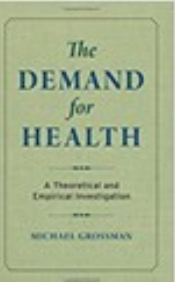
$$V_t = u(c_t) + a(n_t)n_t V_{t+1}$$

де V_t та V_{t+1} – функції корисності батьків та кожного з дітей, $u(c_t)$ – корисність споживання батьків, n_t – кількість дітей, $a(n_t)$ – корисність для батьків, що залежить від кількості дітей (батьківський альтруїзм - в розрахунку на одну дитину зменшується при збільшенні кількості дітей);

3) корисність від отримання додаткового знання пропорційна багажу знань, яким вже володіє дана особа;

4) існує два сектори – виробництво споживчих товарів та виробництво людського капіталу. Причому сектор виробництва/інвестицій в людський капітал потребує більше людського капіталу, ніж сектор виробництва споживчих товарів.





Модель попиту на здоров'я населення М. Гроссмана

ЗДОРОВ'Я – це товар тривалого використання, воно є одночасно і інвестиційним, і споживчим товаром, що постійно зношується (амортизує). Процес формування здоров'я на рівні індивіда виражено рівнянням:

$$H_t = H_{t-1} + I - \delta,$$

де H - накопичений ресурс здоров'я; I - обсяг валових інвестицій в здоров'я; δ - показник обсягу амортизації здоров'я, його величина залежить від віку індивіда (для літніх індивідів – вищий).

Кожен індивід виробляє два «блага»:

- **інвестиції в здоров'я;**
- **сукупність усіх інших благ, що приносять йому користь** (інші блага).

Основний ресурс споживача – його час.

Індивід вирішує дві задачі вибору: 1) вибір величини інвестицій в здоров'я; 2) вибір між часом, витраченим на роботу та на споживання інших благ.

Важливими висновками теоретичної моделі М. Гроссмана є такі:

- **по-перше**, збільшення інвестицій в здоров'я знижує кількість непродуктивного часу, а отже, підвищує дохід індивіда;
- **по-друге**, зниження вартості ресурсів для інвестицій в здоров'я (внаслідок державної політики субсидування медикаментів, спорту тощо) приводить до підвищення здоров'я населення. Ефект сильніший серед індивідів з нижчим рівнем доходу. Вони можуть навіть заміщати споживання інших благ на інвестування в здоров'я;
- **по-третє**, підвищення рівня освіти приводить до підвищення рівня здоров'я при незмінних інвестиціях часу й інших ресурсів. Отже, зростає дохід і загальний рівень життя.



(род. 1937), американский экономист, разработал концепцию рациональных ожиданий—предположения, что люди в среднем не делают систематических ошибок в своих прогнозах.

В нескольких работах в 1970-е гг. показал, что вместо попыток подправлять экономику мерами экономической политики государство должно проводить экономическую политику, заслуживающую доверия людей, что поможет сформировать у них положительные ожидания и на будущее.

Модель Р. Лукаса

Роберт Емерсон Лукас-младший - американський економіст, лауреат Нобелівської премії. Вважається 'найвпливовішим макроекономістом останньої чверті 20-го століття'.

Модель економічного зростання враховує накопичення знання, як важливий фактор зростання. В стислому варіанті модель Р. Лукаса має наступний вигляд:

$$Y = A \cdot ((1 - \omega) \cdot e \cdot P)^\alpha \cdot K^{1-\alpha},$$

де Y – валовий внутрішній продукт (ВВП); A – показник продуктивності; ω – частка часу, що витрачається на накопичення знань; $(1 - \omega)$ – частка часу, що витрачається на працю; e – середня продуктивність працівника; P – чисельність населення; α – показник еластичності капіталу; K – наявний капітал.

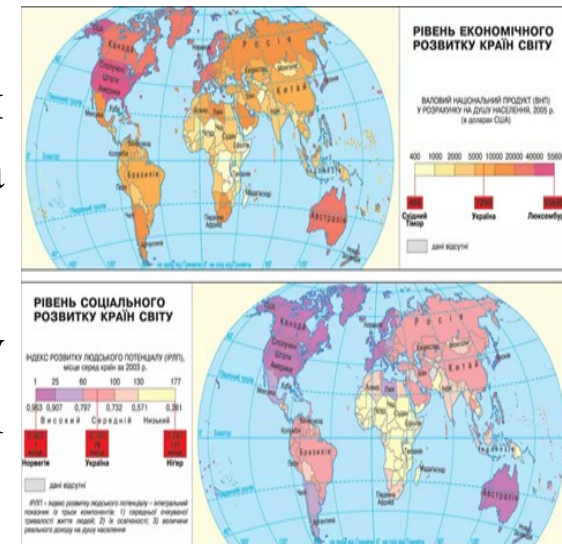


Індекс розвитку людського потенціалу (ІРЛП)

ІРЛП у всьому світі як інтегральний показник стану соціально-економічного розвитку країни, що відображає досконалість соціально-трудових відносин.

При підрахунку ІЛР враховуються 3 види показників:

- ❑ Очікувана тривалість життя — оцінює довголіття.
- ❑ Рівень грамотності населення країни (середня кількість років, витрачених на навчання) та очікувана тривалість навчання.
- ❑ Рівень життя, оцінений через ВНД на душу населення за паритетом купівельної спроможності (ПКС) в доларах США.



Залежно від виду впливів різні екстернальності класифікують на:

- ❑ *Міжчасові* (між поколіннями) екстернальності
- ❑ *Глобальні* (міждержавні) екстернальності
- ❑ *Міжрегіональні* (міжрайонні) екстернальності
- ❑ *Міжгалузеві* (міжсекторні) екстернальності
- ❑ *Локальні* екстернальності



Міжчасові (між поколіннями) екстернальності



Ці екстернальності безпосередньо стосуються проблеми СР. Сучасне покоління у своїй діяльності неминуче впливає на добробут майбутніх поколінь як позитивно, створюючи нові ефективні технології, матеріальні і духовні цінності, так і негативно, витрачаючи невідновні ресурси, забруднюючи і виснажуючи навколишнє середовище, тобто зменшуючи можливості майбутніх поколінь задовольняти власні потреби. Прикладами міжчасових екстернальностей є вичерпання запасів нафти, можливе глобальне потепління в результаті емісії CO₂, довгостроковий ризик, пов'язаний з радіаційними наслідками аварій на об'єктах ядерного паливного циклу або зі збереженням радіоактивних залишків.

Глобальні (міждержавні) екстернальності

Прикладами глобальних екстернальностей є трансграничне перенесення забруднень (наприклад, утворення і випадання кислотних дощів у Західній Європі або радіоактивне забруднення ґрунтів у ряді країн у результаті аварії на Чорнобильській АЕС), можливість глобального потепління як міжчасова екстернальність.

Міжрегіональні (міжрайонні) екстернальності

Цей вид екстернальностей аналогічний глобальним екстернальностям, але виявляється в масштабах декількох районів однієї країни.



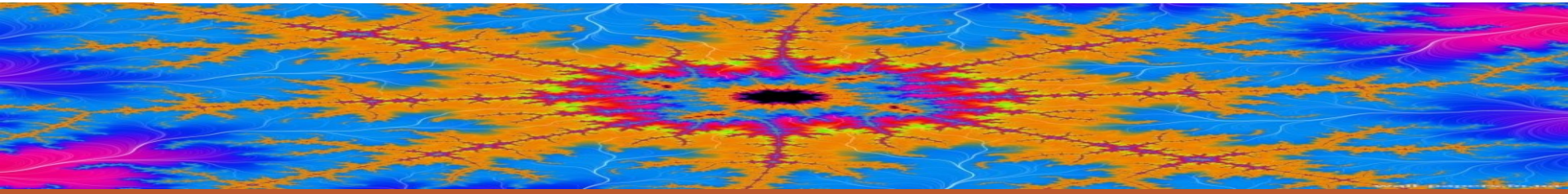
Міжгалузеві (міжсекторні) екстернальності



Розвиток одних галузей народного господарства неминує призводить до впливу на інші галузі, часто негативному. Так, будівництво гідроелектростанцій спричиняє вилучення із сільськогосподарського обороту величезних площ, затоплення лісових масивів, зменшення цінних сортів риб.

Локальні екстернальності

Такий вид екстернальностей пов'язаний з дією певного джерела забруднень, що поширюються на обмежені території.



Система комплексного екологічного та економічного обліку (СЕЕО) (System for Integrated Environmental and Economic Accounting)



СЕЕО базується на врахуванні екологічного фактора в національних статистиках і спирається на корективу традиційних економічних показників за рахунок двох величин:

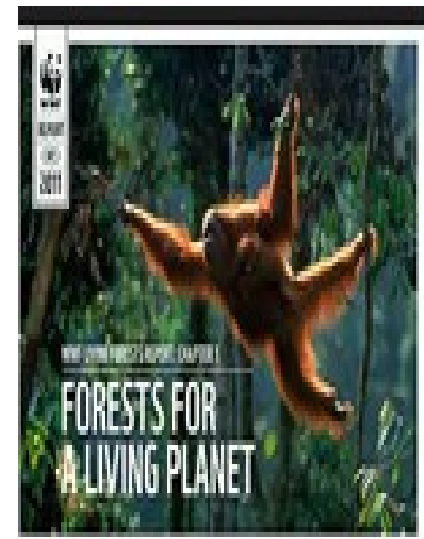
- ❑ оцінки вартості виснаження природних ресурсів;
- ❑ еколого-економічного збитку від забруднення.

Показник «істинних заощаджень» (Genuine Savings)

Показник був запропонований Світовим банком. Цей показник є результатом корекції валових внутрішніх збережень і включає в себе більш детальний облік природних ресурсів.

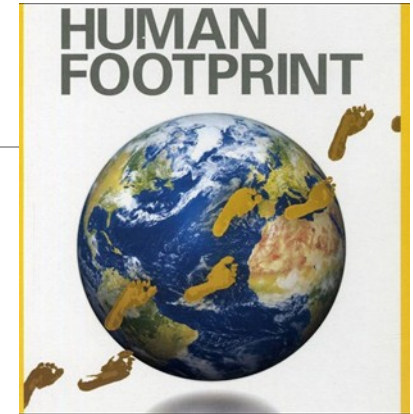
Агрегований індекс «живої планети» (*Living Planet Index*)

Використовується для оцінювання стану природних екосистем планети та обчислюється в рамках щорічної доповіді Всесвітнього фонду дикої природи (World Wild Fund). Індекс живої планети вимірює природний капітал лісів, водних і морських екосистем і розраховується як середнє значення трьох показників: чисельність тварин у лісах, у водних і морських екосистемах, кожний з яких відбиває зміну популяції найбільш представницької вибірки організмів в екосистемі.

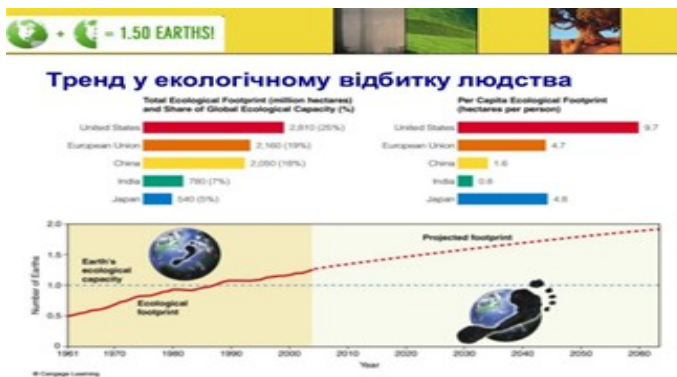


Показник «екологічний слід» (ЕС, тиск на природу) (The Ecological Footprint)

Екологічний відбиток/слід – потенціал біологічних ресурсів (у гектарах), необхідних для забезпечення ресурсами та асиміляції відходів



Вимірює споживання населенням продовольства і матеріалів в еквівалентах площі біологічно продуктивної землі та площі моря, які необхідні для виробництва цих ресурсів і поглинання відходів, що утворюються, а споживання енергії – в еквівалентах площі, необхідної для секвестрування відповідних викидів CO₂.





ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯК ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Екологічна безпека (ЕлБ) – це такий стан та умови навколишнього природного середовища, при якому забезпечується екологічна рівновага та гарантується захист навколишнього середовища: біосфери, атмосфери, гідросфери, літосфери, космосфери, видового складу тваринного і рослинного світу, природних ресурсів, збереження здоров'я і життєдіяльності людей. Екологічна безпека визначається по відношенню до територій держави, регіону, адміністративних областей і районів, населених пунктів (міст і сіл) або до народногосподарських об'єктів — нафтогазопромислових районів, промвузлів, заводів, фабрик і інших об'єктів промисловості, транспорту, енергетики, хімії, гірництва, зв'язку тощо.



Структура комплексної властивості екологічної безпеки технічних систем

АКЕТ ТАБЛИЦІ ДІАГНОСТИКИ БЕЗПЕКИ

| Позначення індикаторів | X_j | Пороговий рівень | | Оцінка рівнів безпеки | | Наявність індикаторів кризовості | Зважування оцінок індикаторів | |
|------------------------|-----------|------------------|----------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | | ПК | К | нормалізована X_j^H | бальна α_j | | B | $X_{jl} \cdot b$ |
| 1 | X_{j1} | $X_{ПК1}$ | $X_{К1}$ | X_{j1}^H | α_{j1} | Так (ні) | b_1 | $X_{j1}^H \cdot b_1$ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| i | X_{ji} | $X_{ПКi}$ | X_{Ki} | X_{ji}^H | α_{ji} | Так (ні) | b_i | $X_{ji}^H \cdot b_i$ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| m | $X_{ПКm}$ | $X_{ПКm}$ | X_{Km} | X_{jm}^H | α_{jm} | Так (ні) | b_m | $X_{jm}^H \cdot b_m$ |
| Σ | | | | ΣX_{ji}^H | $\Sigma \alpha_j$ | | 1 | $\Sigma X_{ji}^H \cdot b_j$ |

Нормалізовану оцінку за індикатором i визначають за формулою

$$X_{i,н}^H = \frac{X_{i,ф}^H}{X_{Кi}^H}$$

де $X_{i,н}^H$ – значення i -го індикатора, н.в.о.; $X_{Кi}^H$ – кризовий пороговий рівень i -го індикатора, н.в.о.



РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

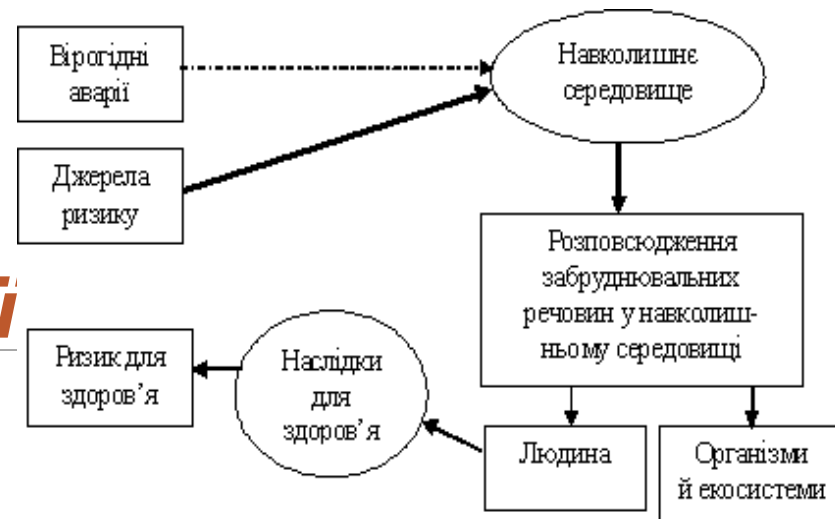
Ризик R визначають імовірністю W виникнення небажаної події та розміром її наслідків S $R = \{W, S\}$.



Класифікація ризику



Основні кількісні показники ризику аварії



- **індивідуальний ризик** – імовірність загибелі людини, що знаходиться в цьому регіоні, від можливих джерел небезпеки об'єкта підвищеної небезпеки протягом року з урахуванням імовірності її перебування в зоні ураження;
- **територіальний ризик** – імовірність загибелі протягом року людини, яка знаходиться в конкретному місці простору, від можливих джерел небезпеки об'єкта підвищеної небезпеки;
- **соціальний ризик** – імовірність загибелі людей понад певну кількість (або очікувана кількість загиблих) у цьому регіоні протягом року від можливих 80 джерел небезпеки об'єкта підвищеної небезпеки, з урахуванням імовірності їх перебування в зоні ураження.
- **Збитки від аварії** – втрати (збитки) у виробничій і невиробничій сфері життєдіяльності людини, шкода довкіллю, заподіяні в результаті аварії на об'єкті підвищеної небезпеки що обчислюються в грошовому еквіваленті.



Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру (згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 04 червня 2003 р. №862)



Збитки оцінюються у вартісній формі як сума **пофакторних** або **пореципієнтних** збитків:

$$\mathbf{Z_{пофактор.}} = A_{ф} + B_{ф} + Z_{ф}, \text{ де}$$

$A_{ф}$ - збиток від забруднення атмосфери;

$B_{ф}$ - збиток від забруднення поверхневих і підземних вод;

$Z_{ф}$ - збиток від забруднення землі і ґрунту;

$$Z_{\text{пореципiєн.}} = H_r + M_r + P_{cg} + P_{rg} + P_{lg} + P_{рек} + P_{пзф}, \text{ де}$$

H_r - збиток від втрати і життя і здоров'я населення;

M_r - збиток від ушкодження і руйнування ОВФ, майна і споруджень;

P_{cg} - збиток від відторгнення сільськогосподарських угідь;

P_{rg} - збиток від втрат у рибному господарстві;

P_{lg} - збиток від втрати продукції й об'єктів лісового господарства;

P_{рек} - збиток від знищення і погіршення якості рекреаційних ресурсів;

P_{пзф} - збиток, заподіяний природно-заповідному фондові.





СТАНДАРТИ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

КЕРУВАННЯ РИЗИКОМ

Методи загального оцінювання ризику
(IEC/ISO 31010:2009, IDT)

ДСТУ IEC/ISO 31010:2013

Видання офіційне

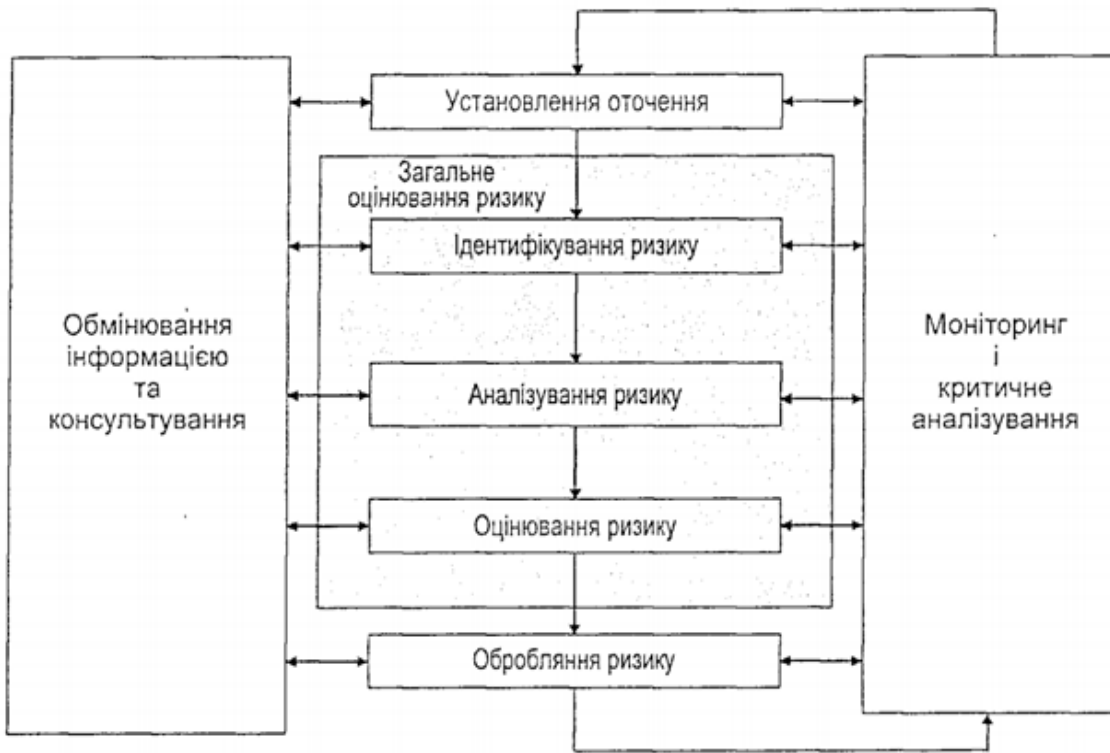
Стандарт належить до групи стандартів з ризик-менеджменту, в яку входять наступні три стандарти:

- ISO 31000:2009 Risk management – Principles and guidelines
- ISO/TR 31004:2013 Risk management – Guidance for the implementation of ISO 31000
- IEC 31010:2009 Risk management – Risk assessment techniques

Стандарт ISO 31000 включає:

- ISO 31000:2009 – Принципи та Керівництво з впровадження;
- ISO / IEC 31010:2009 – Управління ризиками – методи оцінки ризику;
- ISO Guide 73:2009 – Управління ризиками – Словник

Процес загального оцінювання ризику



Матриця ризиків

| | Наслідки | | | | |
|------------|----------|---------|--------|----------|---------------|
| | Незначні | Середні | Значні | Критичні | Катастрофічні |
| Неймовірні | A (5) | A (6) | B (8) | B (25) | C (50) |
| Ймовірні | A (3) | B (6) | B (18) | C (36) | D (180) |
| Незначні | A (2) | B (3) | C (12) | D (30) | D (240) |
| Високі | A (1) | C (4) | C (8) | D (24) | E (144) |
| Чисні | B (1) | C (3) | D (12) | E (36) | E (360) |

Оцінка ризиків. Карта ризиків

Оцінка ризиків
 передбачас визначення:
 ○ ступеня ймовірності їх виникнення;
 ○ можливих негативних наслідків

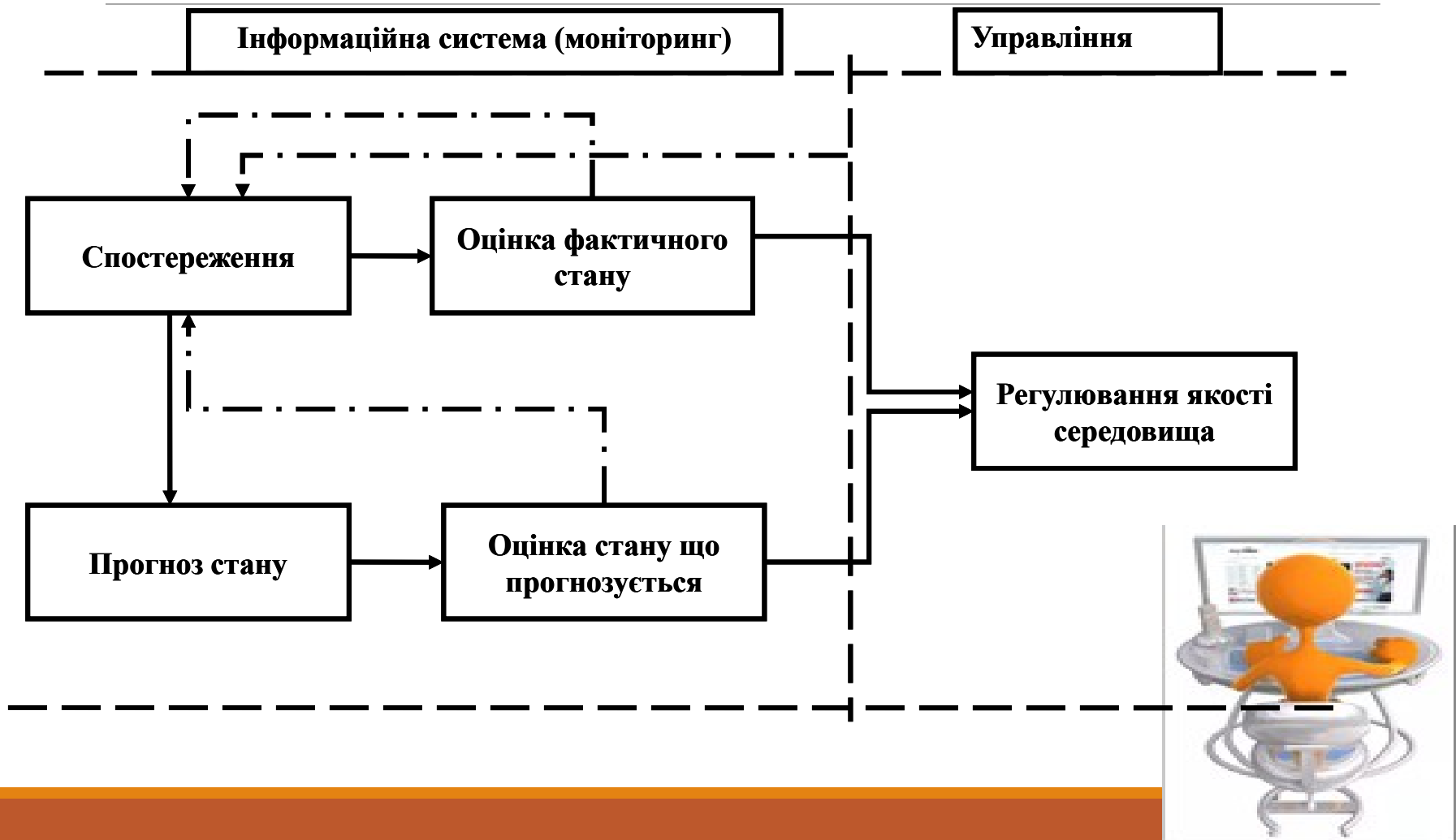
| Вплив | Ймовірність | | |
|--------------|-------------|-------------|------------|
| | Низька (1) | Середня (2) | Висока (3) |
| Високий (3) | 3 | 6 | 9 |
| Середній (2) | 2 | 4 | 6 |
| Низький (1) | 1 | 2 | 3 |

- Прийнятний ризик. Жодні дії не здійснюються.
- Помірний ризик. Необхідні заходи з контролю ризику.
- Неприйнятний ризик. Необхідні негайні заходи щодо зменшення ризику.

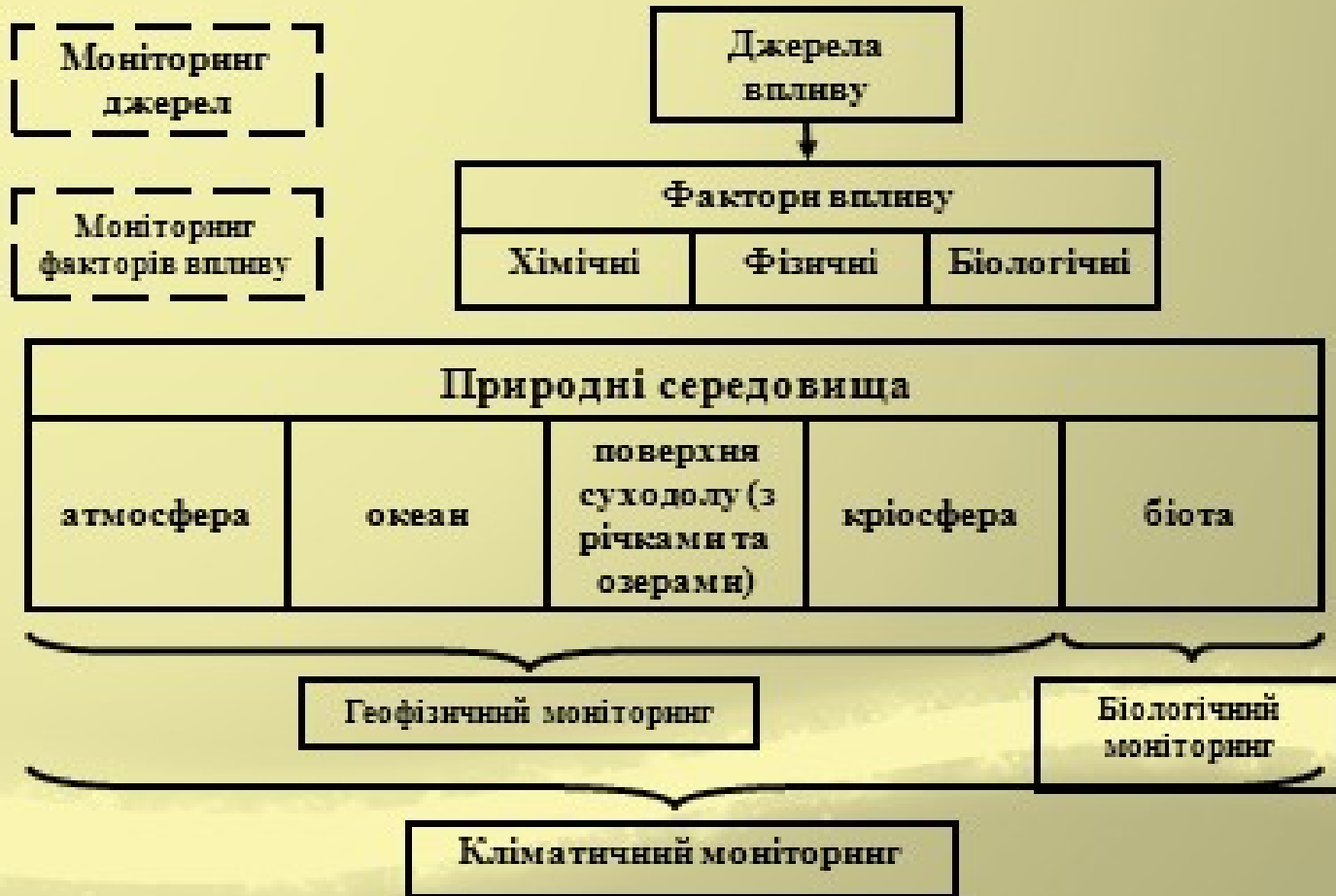
Методи та засоби аналізування

| | |
|--|---|
| “Мозкова атака” | Аналізування причинно-наслідкових зв’язків |
| Структуроване чи напівструктуроване опитування | Аналізування рівнів захисту (LOPA) |
| Метод Дельфі | Дерево рішень |
| Переліки контрольних питань | Загальне оцінювання надійності людини |
| Попереднє аналізування небезпечних чинників (РНА) | Аналізування за схемою “краватка - метелик” |
| Дослідження небезпечних чинників и працездатності (HAZOP) | Технічне обслуговування, що зорієнтоване на забезпечення безвідмовності |
| Аналізування небезпечних чинників і критичні точки контролю(НАССР) | Аналізування паразитних схем |
| Загальне оцінювання екологічного ризику | Марковське аналізування |
| Структурований метод “Що = якщо”(SWIFT) | Імітаційне моделювання за методом Монте-Карло |
| Аналізування сценаріїв | Байєсова статистика і мережі Байєса |
| Аналізування впливу на діяльність | Криві FN |
| Аналізування першопричини | Показники ризику |
| Аналізування видів і наслідків відмов | Матриця “наслідок-імовірність” |
| Аналізування дерева відмов | Аналізування витрат і вигод |
| Аналізування дерева подій | Багатокритерійне аналізування рішень (MCDA) |

МОНІТОРИНГ В СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ СР

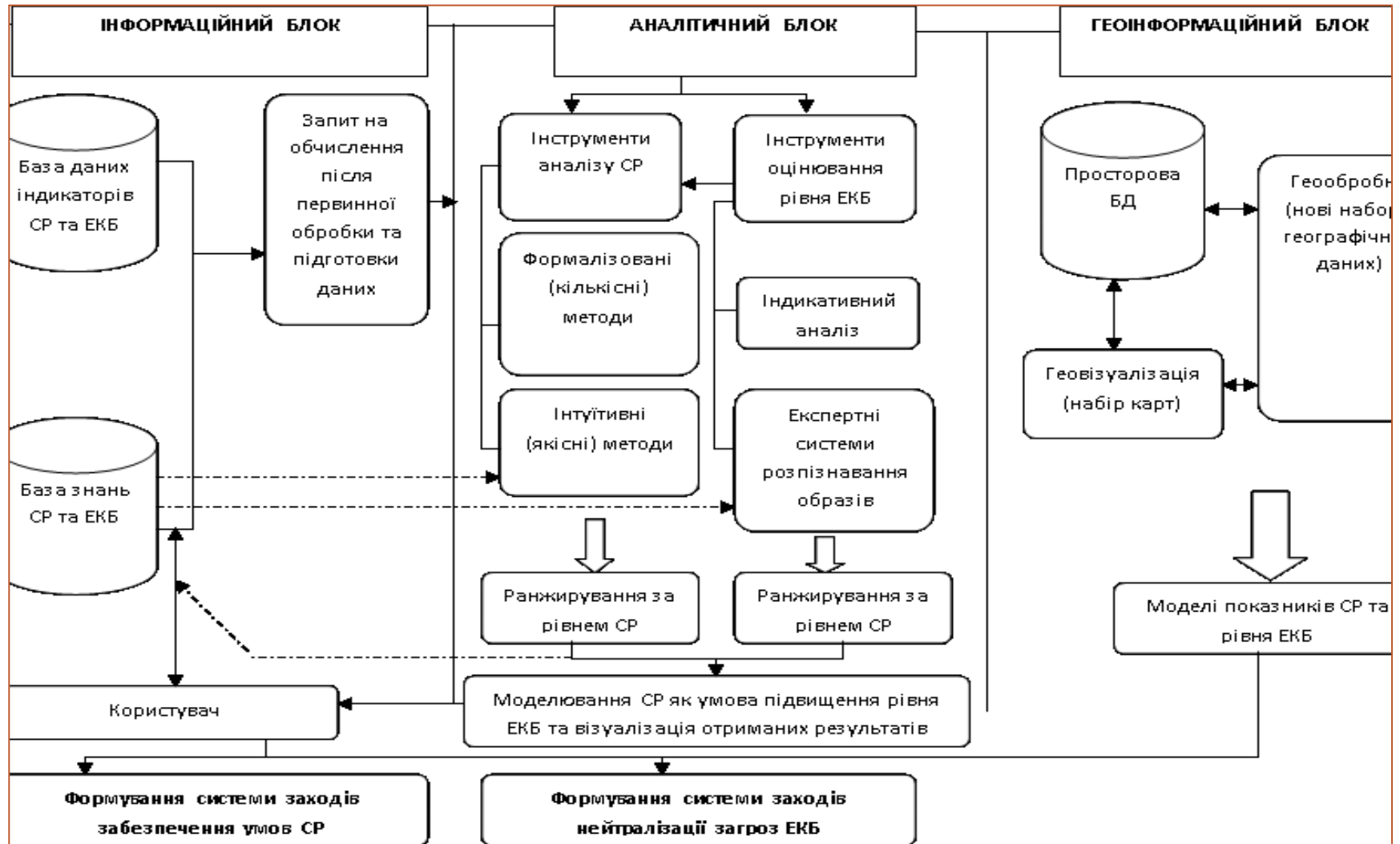


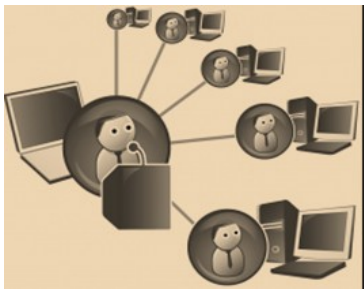
Класифікація моніторингу



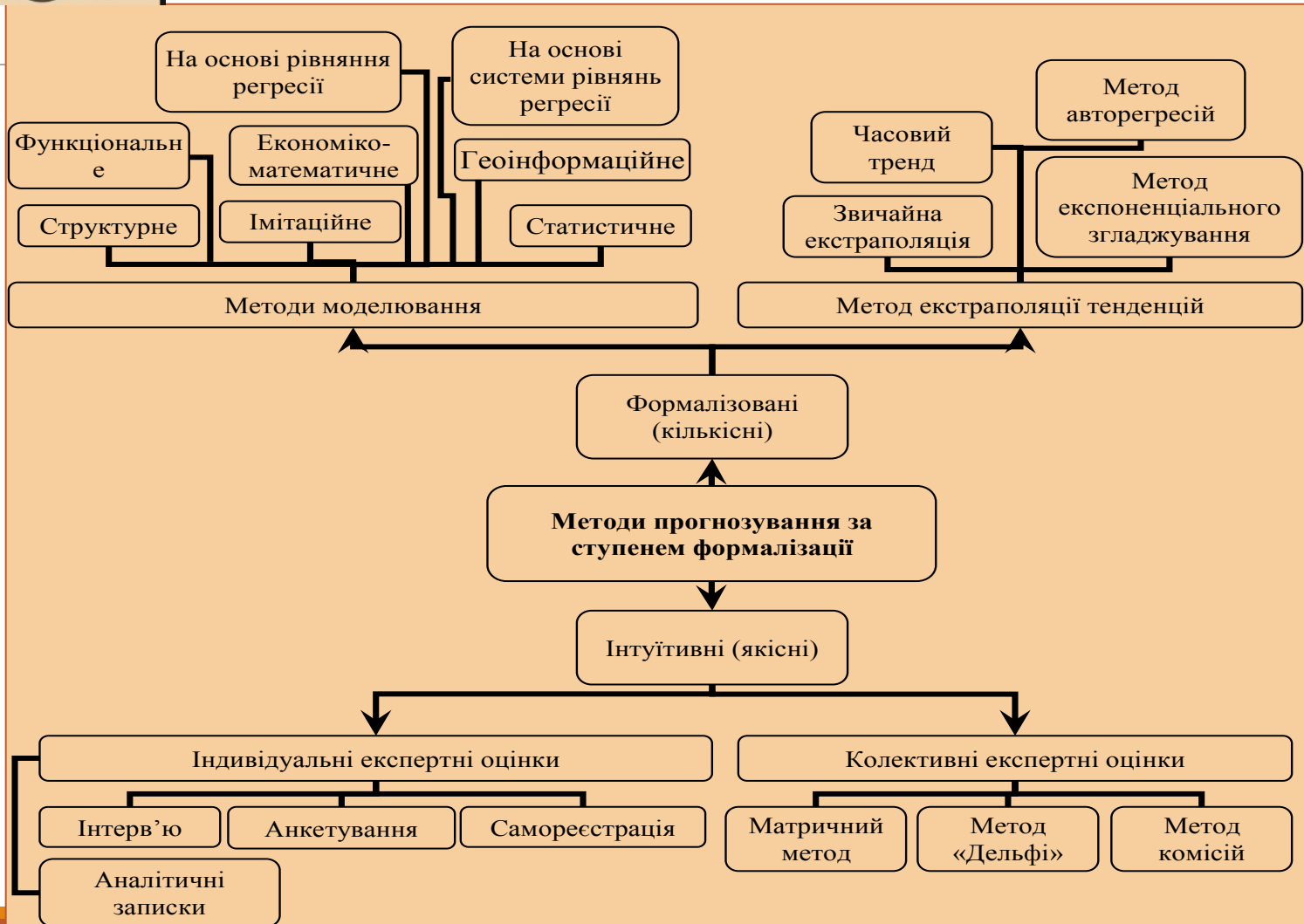


СТРУКТУРА ГІС-СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СР





КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ СР





СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ

ЕКОЛОГІЯ

Рані версії системи розрахунку забруднення ЕОЛ 1990р. Всі версії системи узгоджені Міністерством

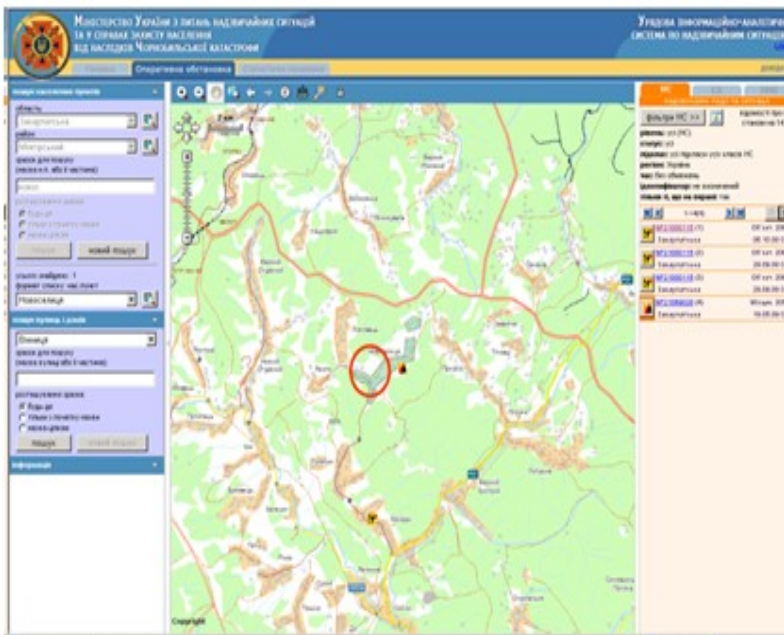
- [Eol 2000](#)
- [Eol 2000 \[n\]](#)
- [Утіліта "Показник ризику"](#)
- [Інтернет-додаток "Екозвіт"](#)
 - [Інтранет-редакція "Екозвіт"](#)
- [Типові форми XML схем](#)
- [Eol \(ГАЗ\) 2000](#)
- [Eol 2000 Designer](#)
- [Eol 4.3 + ФОН](#)
- [Замовники](#)
- ◆ [Back to Parent Page](#)
- ◆ [Back to Main Page](#)

Різні версії системи розрахунку забруднення ЕОЛ надають користувачу потужні засоби для математичного моделювання процесу розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері.

<http://www.sfund.kiev.ua/ukr/products/ecology.htm>

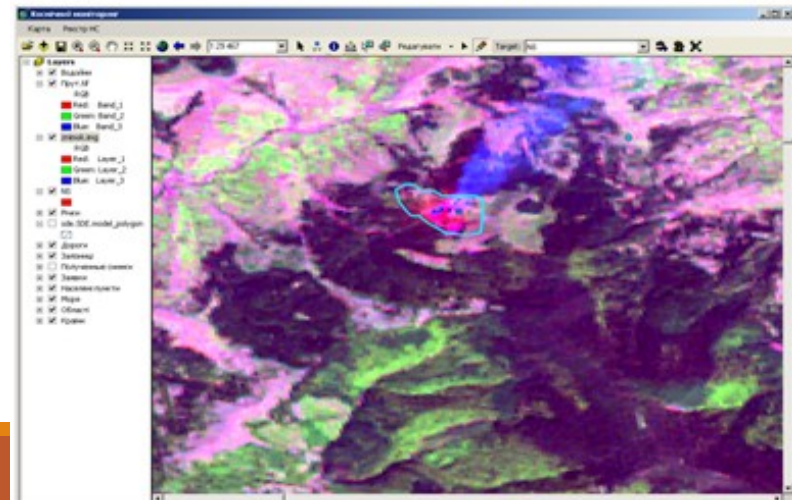
УРЯДОВА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА З ПИТАНЬ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ (УІАС НС)

Публікація інформації про пожежу на оперативній карті



УІАС НС вирішує задачі обробки, аналізу та надання керівництву органів виконавчої влади повної та достовірної інформації щодо при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, а також прогнозування та моделювання їх виникнення та розвитку.

Підсистема моніторингу НС за даними дистанційного зондування
Нанесення зони ураження (пожежа)



КОМПЛЕКС ПРОГРАМ АРМ ЕКО

Панель інструментів системи збирання даних моніторингу АРМ «ЕкоМонРегіон»

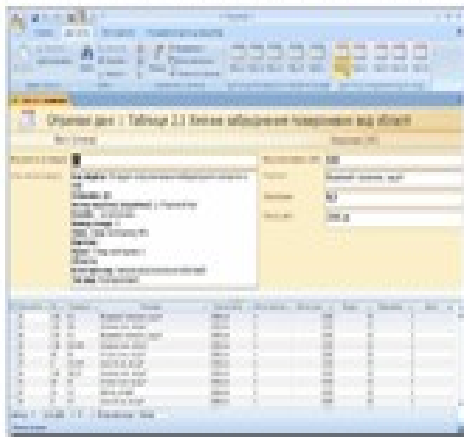


Розробник: Вишньовський національний технічний університет,
Компанія "ЕР-ДЖІ-ДЕЙТА", 2009-2010 рр.
Замовник: Міністерство України

Система здатна значно поліпшити та прискорити процес формування екологічної звітності (документів з інвентаризації джерел викидів та розділу «Оцінки впливу на навколишнє середовище проектної документації»), а також дає змогу проводити розрахунок розсіювання за затвердженими методиками ОНД-86.

<http://eco.com.ua/content/kompleks-avtomatizovanikh-robochikh-mists-dlya-obrobki-danikh-derzhavnogo-monitoringu-dovkil>

Приклад перегляду отриманих даних АРМ «ЕкоМонРегіон»



Узагальнена структура підсистеми «Вода та скиди» АРМ «ЕкоМонРегіон»

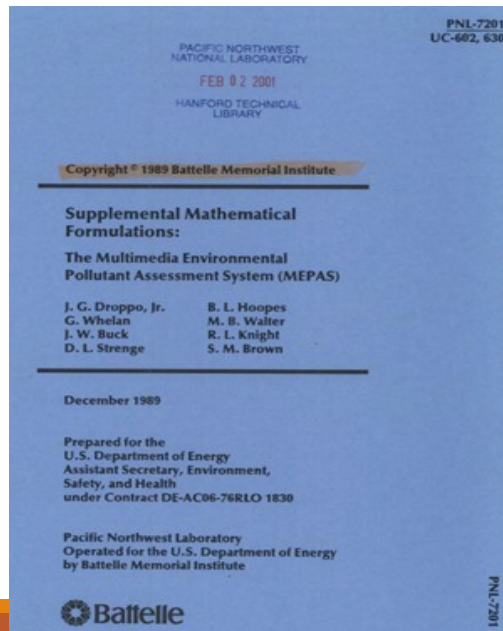


Інформаційно-моделююча система MEPAS у галузі промислової та екологічної безпеки



Призначена для при вирішенні таких питань:

- виконання оцінок інтегрального ризику для здоров'я людей та стану навколишнього середовища;
- створення достовірної основи для оптимізації (за економічними показниками) заходів, що знижують небезпеку та ризик;
- проведення аналізу доцільності практичної реалізації (за наявними ресурсами) заходів, що передбачені при реабілітації територій;
- планування раціональних дій та заходів щодо профілактики та відновлення стану НПС та зменшення негативного впливу на здоров'я людей.





Програмні продукти для аналізу безпеки технічних систем

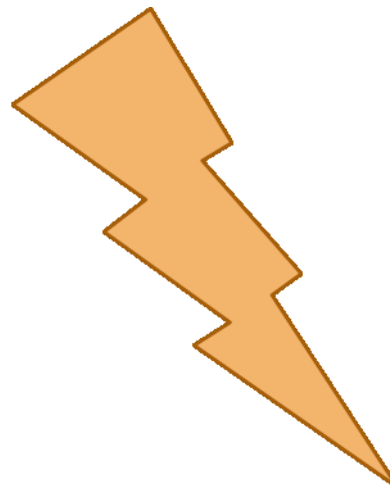
| Назва програмного продукту | Характеристики |
|-------------------------------|--|
| SAPHIRE 7.27 | Розробка імовірнісних моделей ризиків для промислових об'єктів. Основана на коді IRRAS – "Інтегрована система аналізу надійності і ризику" |
| RiskSpectrum PSA Professional | Імовірнісний аналіз ризику і надійності методом дерев відмов і дерев подій |
| АРБИТР | Автоматизоване структурно-логічне моделювання і розрахунок надійності і безпеки систем. |
| НОСТРАДАМУС | Прогнозування радіаційної обстановки при викидах Радіаційних матеріалів в аерозольній і газовій формі в атмосферу |
| СВЕЧА | Моделювання процесів руйнування активної зони на початковій стадії тяжкої аварії. |
| СОКРАТ | Моделювання фізичних процесів на всіх етапах розвитку аварійного процесу від початкової події до виходу розплаву за межі корпусу реактора з урахуванням конструктивних особливостей ВВЕР |

Література:

1. Indicators of Economic Progress: The Power of Measurement and Human Welfare [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mssresearch.org/>
2. Офіційний сайт Відділу ООН по статистиці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_22E.pdf.
3. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. – New York: UN, 2001. – 319 p.
4. Згуровський М.З. Сталий розвиток у глобальному і регіональному вимірах: Аналіз за даними 2005 р./ М.З. Згуровський – К. : НТУУ «КПІ», 2006. – 84 с.
5. Яцишин А.В. Використання інформаційних технологій в задачах управління екологічною безпекою / А.В. Яцишин, О.О. Попов, В.О. Артемчук // Праці Одеського політехнічного університету. – 2013. – Вип. 2(41). – С. 289-294.
6. Попов О.О. Інформаційні системи для вирішення задач комплексного радіоекологічного моніторингу АЕС / О.О. Попов, А.В. Яцишин // Моделювання та інформаційні технології. – К. :, 2014. – Вип. 72. – С. 3-16.
7. Караєва, Н. В. Еколого-економічна оптимізація виробництва: інформаційна підтримка прийняття рішень [Електронний ресурс] : конспект лекцій / Н. В. Караєва ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові данні (1 файл: 1,83 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 115 с.
8. Караєва, Н. В. Еколого-економічна оптимізація виробництва: методи та засоби статистичного прогнозування [Електронний ресурс] : конспект лекцій / Н. В. Караєва, І. А. Варава. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,33 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 80 с.
9. Караєва Н. В. Характеристика можливостей комп'ютерних систем і програмних засобів для економіко-екологічного аналізу господарської діяльності [Електронний ресурс] / Н. В. Караєва // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2016. – Вип. 14. – С.1033-1-37. – Режим доступу до журналу : <http://global-national.in.ua/archive/14-2016/208.pdf>.



Дякую за увагу!



(nv_karaeva@ukr.net)