

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія економіки та управління

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни «Екологічна логістика»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Логістика

за темою - Концепція загальної відповідальності

Харків 2022

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2022 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу
Протокол від 22.08.2022 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з гуманітарних та соціально-
економічних дисциплін
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки та управління,
протокол від 15.08.2022 № 1

Розробники: викладач циклової комісії економіки та управління, спеціаліст
другої категорії, Черніхова О.С.

Рецензенти:

1. Старший викладач циклової комісії економіки та управління КЛК ХНУВС, к.е.н., спеціаліст вищої категорії, викладач – методист, Цимбалістова О.А.
2. Професор кафедри логістики НАУ, доктор економічних наук, професор, експерт Українського логістичного альянсу (УЛА) Смерічевська С.В.

План лекцій:

1. Вплив логістичної системи на екосистему.
2. Екологічний життєвий цикл.
3. Модель Т. Мальтуса.
4. Динамічна світова модель Дж. Форестера.
5. Прогноз за моделлю Медоуза.
6. Модель М. Месаровича та Е. Пестеля.
7. Модель міжгалузевого балансу світової економіки.

Ключові терміни: екологічний життєвий цикл, етапи життєвого циклу, «закон народонаселення», системна динаміка

Рекомендована література:

Основна

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 №41, ст.546
2. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28.02.2019, №16, ст.70
3. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998, №36-37, ст.242
4. Закон України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004, №45, ст. 500
5. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992, №50, ст. 678
6. Земельний кодекс України від 25.10.2001, №3-4, ст. 27
7. Водний кодекс України від 06.06.1995, №24, ст. 189
8. Кодекс України про надра від 27.07.1994, №36, ст. 340
9. Розпорядження КМУ «Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року» від 30.05.2018, №430-р
10. Екологічний менеджмент: Навчальний посібник/ Семенов В.Ф., Михайлюк О.Л., Галушкіна Т.П. та ін., - Київ, Центр навчальної літератури, 2004. - 516 с.
11. Транспортна екологія: навчальний посібник / О. І. Запорожець, С. В. Бойченко, О. Л. Матвеева, С. Й. Шаманський, Т. І. Дмитруха, С. М. Маджд; за заг. редакцією С. В. Бойченка. – К. : «Центр учбової літератури», 2017. – 508 с.
12. Екологістика, рециклінг і утилізація транспорту: навчальний посібник / С.В. Бойченко, О.В. Іванченко, Казимір Лейда, В.В. Фролов А.Я. Яковлева, - К.: Центр навчальної літератури, 2019. - 266 с.
13. Регіональна економіка : підручник / за ред. Є.П. Качана. — К.: Знання, 2011. — 670 с. — (Вища освіта ХХІ століття).
14. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води : Навчальний посібник / За ред. В.К. Хільчевського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2007. – 152 с.
15. Екологічний менеджмент. Учеб. посібник/ Т.А. Трифонова. - Владим. держ. ун-т, Володимир, 2003. - 291 с.

16. Екологічне право: підруч. для студ. юрид. спец. вищ. навч. закл./ за ред. А. П. Гетьмана. - Х.: Право, 2013. - 432 с
17. Екологічне управління: Підручник / В. Я. Шевчук, Ю. М. Саталкін, Г. О. Білявський та ін. — К.: Либідь, 2004. — 432 с.

Додаткова

18. Вісник. Офіційно про податки. — Офіційне видання Державної фіскальної служби. - 21 квітня 2017, п'ятниця, №16 (920) <http://www.visnuk.com.ua/uk/issue/5589>
19. Васюкова Г.Т., Ярошева О.І. Екологія. Підручник. - К.: Кондор, 2009. - 524 с
20. Основи екології. Підручник/ Мягченко О. П. - К.: Центр учбової літератури, 2010. - 312 с.
21. Страхова справа: підручник / О. Д. Вовчак. - К. : Знання, 2011. - 391 с.
22. Регіональна економіка: Підручник / І.В. Мартусенко, Б.В. Погрішук. — Тернопіль: Крок, 2015. — 626 с.
23. Екологічна оцінка та екологічна експертиза: Підручник для студ. вищих навч. закладів/ Бобровський А. — Рівне: О.Зень, 2015. — 527 с.
24. В.П.Матейчик, М.Смешек, В.О.Хрутьба Управління проектами екологічної логістики транспортних підприємств/ Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ". Луцьк, 2014. Випуск №45. — С. 339-345
25. Екологоорієнтоване логістичне управління виробництвом: монографія / [Є.В. Мішенін, І.І. Коблянська, Т.В. Устік, І.Є. Ярова]; за наук. ред. д.е.н., проф. Є.В. Мішеніна — Суми: ТОВ «Друкарський дім «Папірус», 2013. — 248 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

26. https://www.ukrinform.ua/rubric-other_news/2058726-ak-pravilno-sortuvati-smitta-infografika.html - інформація по правильності сортування сміття
27. <https://vtorothody.ru/othody/retsikling.html> - методи переробки відходів
28. <http://www.biowatt.com.ua/analitika/pererobka-vidhodiv-v-rozvinenih-krayinah-svitu/> - переробка відходів у різних країнах світу
29. http://urbanreform.org.ua/wp-content/uploads/2016/09/transport-ukr4_small.pdf - вплив транспорту на екологію міста, аналіз та стратегії для України

Текст лекції

1. Вплив логістичної системи на екосистему

Взагалі логістика суттєво впливає на навколишнє середовище, оскільки охоплює поставку сировини на підприємство, рух напівфабрикатів від процесу до процесу всередині підприємства, транспортування готової продукції на

склади, а також доставку товарів покупцям. Для того щоб дослідити вплив логістичної діяльності підприємств на довкілля, необхідно розглянути функціональні сфери логістики, форму існування її на підприємстві – логістичну систему, особливості її функціонування, наявність екологічних ризиків, вивчити досвід компаній, які вже використовують методи логістичного управління у своїй практиці.

Екологічна логістика - це наука і комплекс заходів, який забезпечує рух матеріалу при здійсненні будь-яких виробничих процесів аж до його перетворення в товар і відходи виробництва з подальшим доведенням відходів до утилізації чи до безпечного зберігання в навколишньому середовищі, а також збір і сортування відходів споживання, їх транспортування, утилізацію або безпечне зберігання в навколишньому середовищі.

Екологічне забезпечення логістики - комплекс та/або процес здійснення організаційних, технічних та наукових заходів, що визначаються теоретичної та прикладної екологією, виконання яких у певній сукупності і послідовності дозволяє досягти поставлені логістичні цілі і вирішити необхідні логістичні задачі у встановлений термін з мінімальними витратами для виконавця логістичних дій, а також залучених вільно чи мимоволі в цю дію всіх фізичних та юридичних осіб при мінімумі негативного впливу на навколишнє середовище.

Процес екологічного забезпечення логістики в загальному випадку включає виконання наступних етапів:

- Виявлення екологічних загроз;
- Оцінка ризиків їх здійснення;
- Прогноз наслідків реалізації загроз;
- Розробка організаційних, технічних, технологічних, наукових заходів спрямованих на виключення найбільш небезпечних загроз, зменшення ризиків виникнення неминучих загроз, розробка заходів щодо зменшення впливу наслідків реалізації загроз;
- Включення у вартість виконання логістичних дій витрат з їх екологічного забезпечення.

Всі види логістики наявні в традиційних логістичних системах, які є інтеграцією традиційних функціональних сфер логістики (транспортування, управління запасами, закупками і замовленнями, складування, вантажопереробка, пакування).

Надмірне наближення виробничих підприємств до джерел сировини може привести до нерівномірного розподілу їх на території країни, до віддалення від районів споживання. Все це викликає необхідність перевезення товарів на великі відстані, уповільнення і ускладнення процесу їх руху. А це, у свою чергу, пов'язано із збільшенням об'єму використання палива і додатковою емісією в атмосферу забруднюючих речовин, що негативно впливає на сусідні житлові і паркові масиви. Крім того, розміщення виробничих об'єктів пов'язане з використанням земельних ділянок для їх будівництва. Екологічний вплив останнього характеризується порушенням природної рівноваги (будівництво

складів хімічної продукції, паливні резервуари і т.д.), а також збільшенням шуму і вібрації протягом його ведення.

Збільшення обсягу твердих відходів у процесі зберігання, розфасовки і реалізації продукції залежить від розмірів підприємства. Ще однією проблемою є вплив на навколишнє середовище вантажів, що перевозяться. У цьому випадку небезпека обумовлена такими чинниками, як неякісна упаковка вантажів, що допускає їх висипання, витікання, випаровування, а також існують небезпеки виникнення аварійних ситуацій. Зокрема, забруднення середовища нафтопродуктами обумовлено головним чином аваріями при їх транспортуванні (аварії танкерного флоту, трубопроводів, залізничні катастрофи). Відповідно очевидними є і напрями зниження впливу транспортних операцій: підвищення якості упаковки вантажів та підвищення безпеки транспортних перевезень.

Характер впливу процесів зберігання сировини (продукції) має багато спільного з впливом транспортування.

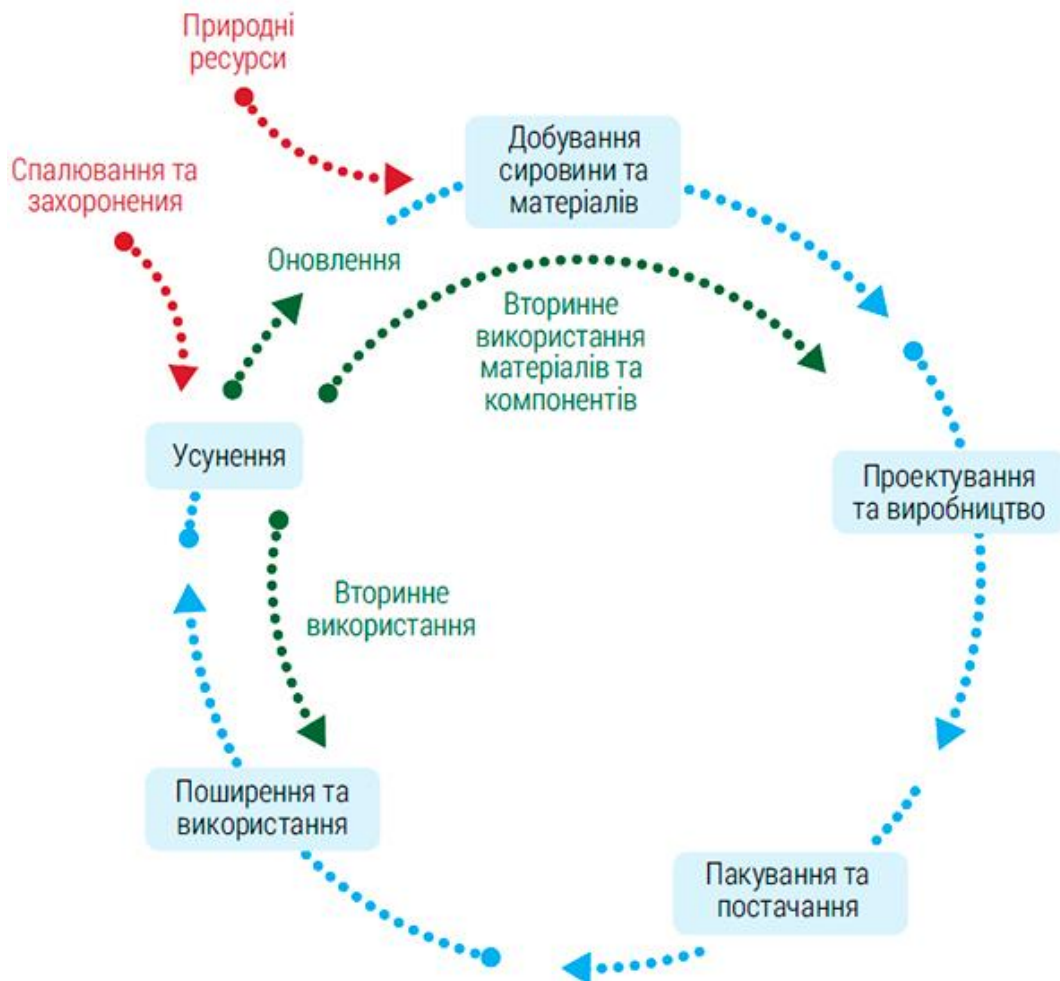
Основними причинами негативних екологічних наслідків при транспортуванні, складуванні є:

- недоброякісність упаковки (затарювання) продукції, що зберігається;
- ризик виникнення надзвичайних ситуацій (аварії, катастрофи, руйнування місткостей);
- контакт людей з екологічно небезпечними інгредієнтами при обробці і затарюванні вантажів тощо.

Розглянувши екологічний вплив кожного виду логістики, можна зробити висновок про наявність негативного екологічного впливу з боку логістичної системи в цілому. Виходячи з вищесказаного, можна вести мову про екологічні ризики логістичної системи: постачальницькі, збутові, складські, виробничі та транспортні. До таких належать ризики розсипу, розливу, вибуху матеріалів або продукції при їх транспортуванні виробнику чи споживачу – постачальницький та збутовий види ризику, зберіганні на складах – складський ризик, використанні у виробництві – виробничий ризик та ін.

2. Екологічний життєвий цикл

Життєвий цикл (life cycle – англ.) - послідовні та взаємопов'язані стадії продуктивної системи (чи послуги) – від придбання сировини чи її добування з природних ресурсів до остаточного видалення. Принципи та методи оцінювання, аналізування та управління життєвим циклом визначені в міжнародних стандартах серії ISO 14040 «Оцінка життєвого циклу».



В Україні у поточній практиці вирішення питань поводження з відходами увага надається головним чином останньому етапу життєвого циклу продукції – а саме етапу її утилізації після використання. Важливість дослідження інших етапів – проектування, виробництва тощо – на цей час недооцінюється, і завдання полягає в тому, щоб перенести на них необхідні акценти. Адже від того як запроектують той чи інший продукт, яких якостей він набуде, які матеріали, технології будуть використовуватися при його виготовленні, залежить які і в якій кількості утворюються відходи, а також яким чином і наскільки складно буде утилізувати продукт на кінцевій стадії життєвого циклу.

Згідно з міжнародними та вітчизняними стандартами **весь життєвий цикл продукції прийнято поділяти на п'ять стадій:**

- 1) дослідження й проектування;
- 2) виготовлення;
- 3) обіг;
- 4) споживання;
- 5) утилізація продукції.

Оцінювання життєвого циклу можна визначити як відслідковування, інвентаризацію та аналіз всіх зазначених етапів, всіх входів і виходів системи продукту, а також потенційних екологічних впливів цієї системи протягом її життєвого циклу.

На першому етапі циклу – при проектуванні – закладаються такі властивості продукції як здатність до переробки, вміст небезпечних компонентів, можливість уніфікації деталей і вузлів (що дасть змогу замінити зношені окремі компоненти на нові, і випустити продукцію у новий цикл), а також визначаються технології вироблення продукції (з параметрами ресурсо-, енергоспоживання та відходоутворення). На стадії проектування продукту вирішується питання *принципової можливості переходу відходів в категорію вторинних ресурсів*. Проектування повинно забезпечувати технічні та екологічні можливості отримання якісної вторинної сировини, здатної конкурувати з первинним ресурсом.

На другому етапі – виробництві продукції – головним стає стимулювання зменшення витрат і втрат сировини та матеріалів, використання зворотніх відходів і перероблення бракованої продукції, використання вторинної сировини як заміни первинної, а також побічної продукції. Важливою складовою тут буде знання власних потреб підприємства, щодо застосування вторинних ресурсів, налагодженість контактів із зовнішніми споживачами відходів, володіння даними про ринкову ситуацію й зміни цін на різні вторинні матеріали (внутрішня логістика підприємства щодо відходів).

На етапі обігу продукції найважливішим є забезпечення вилучення й передачі на утилізацію продукції, що втратила свої споживчі якості, а також дієвий контроль за цим процесом з боку відповідних контролюючих органів.

На четвертому етапі – споживання - головними є стимулювання попиту на продукцію, що легше піддається процесам утилізації та таку, яка містить вторинні матеріали. Це впливатиме на структуру споживання товарів і, в кінцевому підсумку, на утворення відходів.

На останньому п'ятому етапі життєвого циклу – утилізації - акцент переноситься з мінімізації утворення відходів на мінімізацію тієї їх частини, що захованяться (немає технологій для їх утилізації), а також на зменшення шкідливого впливу відходів на навколишнє природне середовище. Інструментом досягнення виступає тут створення повноцінного ринку вторинної сировини з використанням логістичної складової ("логістика відходоутворення" та "логістика відходоспоживання"), розвиток індустрії перероблення відходів.

Етапи життєвого циклу	Заходи щодо мінімізації відходів
Дослідження проектування продукції	Вибір: - Продукції та матеріалів, що легко піддаються утилізації, містять небезпечні елементи; - використання технологій виробництва, що зменшують навантаження на довкілля (безвідходні технології), застосування вторинної сировини
Виготовлення продукції	Стимулювання: - зменшення витрат сировини та матеріалів - залучення відходів у виробництво
Обіг продукції	Контроль за вилученням та утилізацією продукції, що втратила свої споживчі якості

Споживання продукції	Стимулювання попиту на: - продукцію, виготовлену зі вторинної сировини, або з екологічно чистих матеріалів - продукцію, що піддається легкій утилізації
Утилізація продукції	Створення засобів захоронення та ринку використання вторинної сировини

3. Модель Т. Мальтуса

Англійський економіст та демограф Томас Мальтус у 1798 році опублікував працю «Досвід про закон народонаселення у зв'язку з майбутнім удосконаленням суспільства», яка стала початком його «закону народонаселення».

Автор доводив, що населення зростає в геометричній прогресії, а засоби існування (під якими малися на увазі продукти сільського господарства) тільки в арифметичній прогресії. Фактично у цій роботі Мальтус сформулював свою **теорію народонаселення**, яку можна звести до наступних положень:

- біологічна здатність до розмноження у людини перевершує його здатність збільшувати продовольчі ресурси,
- сама ця здатність до відтворення обмежується наявними продовольчими ресурсами.

Мальтус стверджував, що населення має тенденцію збільшуватися швидше, ніж засоби існування. І наводив як доказ наступні цифри: кожні 25 років населення може подвоюватися, і якщо така тенденція збережеться, то «через два століття народонаселення відносилось би до засобів існування як 256 до 9, через три століття як 4096 до 13, а по закінченні двох тисяч років відношення це було б безмежно і незліченно». Хоча таке його твердження було дещо некоректним, оскільки бралось дослідження населення Північної Америки, проте воно викликало чималий резонанс.

Здавалося б, яке відношення має економічно-демографічне дослідження до екологічної теорії.

Теорія Мальтуса встановила жорстку залежність зростання населення від продовольчих ресурсів суспільства. Це твердження допомогла обґрунтувати теорія заробітної плати, яка визначається прожитковим мінімумом. Головна і постійна причина бідності, за Мальтусом, мало або зовсім не залежить від способу правління або від нерівномірного розподілу майна: вона обумовлена «природними законами і людськими пристрастями», скупістю природи і надмірно швидким розмноженням людського роду.

Мальтус стверджував, що заробітна плата завжди буде визначатися прожитковим мінімумом (мінімальною кількістю засобів для підтримки фізичного існування). На його думку, якщо заробітна плата в силу зростання попиту на працю підвищить прожитковий мінімум, «надмірна схильність до розмноження» призведе до зростання населення, пропозиція праці збільшиться і заробітна плата знову повернеться до вихідного рівня. Іншими словами,

злидений рівень життя робітників визначається не соціальними рівнями, а природними, біологічними законами.

Мальтус був переконаний, що зростання засобів існування негайно викличе реакцію у вигляді збільшення народжуваності та чисельності населення. Насправді ця тенденція не тільки не є абсолютною, але на певній стадії розвитку суспільства явно поступається місцем прямо протилежною. Питання про автоматичні обмежники народжуваності, крім «страху голоду», обговорювалося вже на початку дев'ятнадцятого століття. Англійський економіст Сеніор підкреслював, бажання зберегти свій рівень життя, надія перейти до більш високого соціального статусу - це такі ж сильні мотиви поведінки, як і прагнення до продовження роду.

Отже, закон Мальтуса — найпростіша модель експоненційного зростання чисельності популяції за умови сталого приросту (необмежених ресурсів).

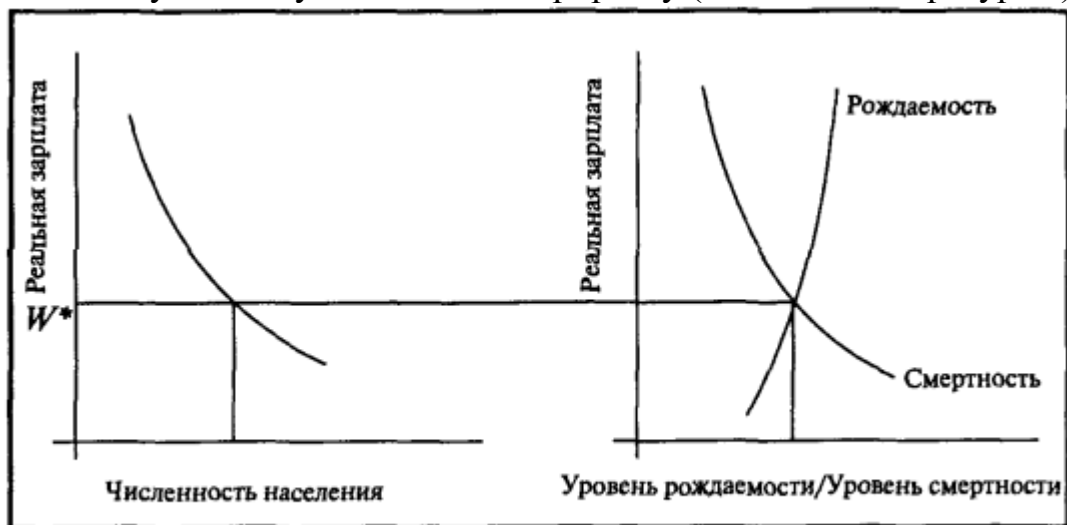
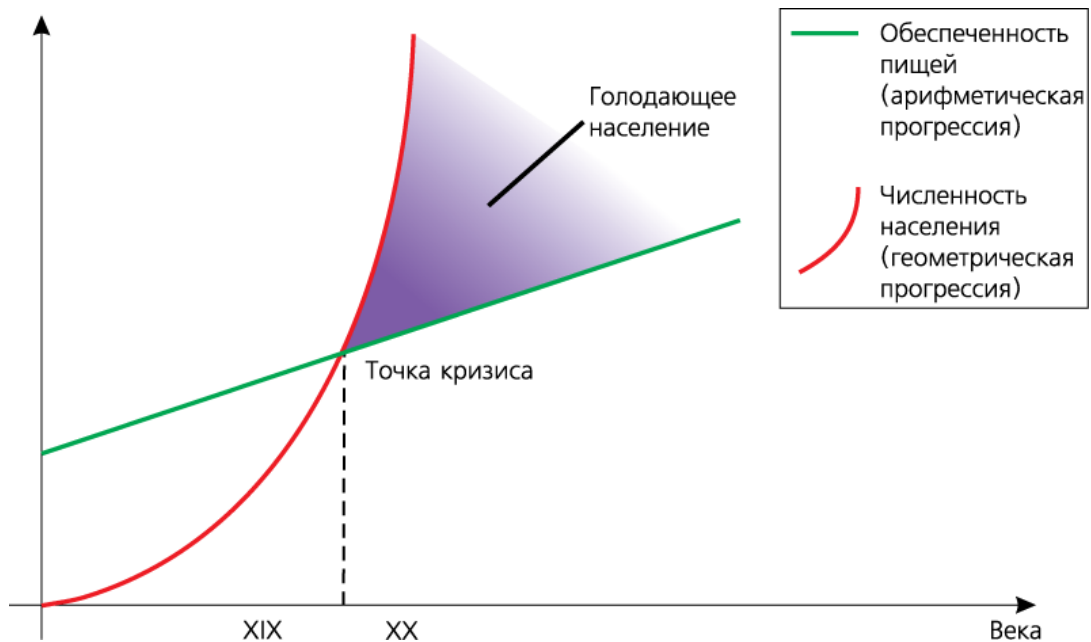


Рис. 1. Равновесие по Мальтусу



4. Динамічна світова модель Дж. Форрестера

Системна динаміка - це потужна методологія і техніка комп'ютерного імітаційного моделювання для позначення, розуміння та обговорення складних питань і проблем. Системна динаміка була створена наприкінці 1950-х рр.. Дж. Форрестером в Массачусетському технологічному інституті (МТІ).

"Вибух" інтересу до екологічних і демографічними прогнозами припадає в основному на 70-і рр. XX ст. У цей час були виконані найвідоміші праці по глобальному моделюванню, частина з них - за підтримки Римського клубу (наукової неурядової неполітичної організації, створеної в 1968 р італійським економістом, громадським діячем і бізнесменом Ауреліо Печчеї). Однією з перших моделей, розроблених з ініціативи Римського клубу, була створена в 1970 р відомим фахівцем в області теорії управління, професором Массачусетського технологічного інституту Дж. Форрестером модель "Світ-2". Саме йому належить ідея створення глобальних моделей на основі синтезу досягнень математики, економіки, демографії, екології. У моделі "Світ-2" розглядався поведінку п'яти компонентів: чисельності населення Землі, капіталу (основні фонди), частки сільськогосподарського капіталу (сільськогосподарські фонди), невідновлюваних природних ресурсів, забруднення Землі.

Розрахунки, проведені на часовому інтервалі з 1900 по 2100 р показали, що при сучасних темпах розвитку виробництва забруднення природного середовища до 2050 р в сім-вісім разів перевищить рівень 1970 року. Починаючи з 20-30-х рр. XXI ст. зростання чисельності населення Землі зменшиться в півтора рази. Невідновлювані природні ресурси до 2100 р будуть майже вичерпані, їх залишиться менше однієї третини сучасних запасів. Виснаження запасів природних і трудових ресурсів призведе до середини XXI ст. до істотного скорочення випуску промислової продукції. Загальний занепад цивілізації знизить антропогенне навантаження на природне середовище, її забруднення до 2100 р значно зменшиться, але це не призведе до повторного витка розквіту цивілізації.

У 1970 році Дж. Форрестер був запрошений на зустріч Римського клубу у Берні, Швейцарія.

Римський клуб - це організація, створена для вирішення проблем, які члени клубу називають «кризами людства», тобто глобальних проблем, які можуть коли-небудь виникнути в майбутньому через зростання населення і споживання обмежених природних можливостей. На зустрічі в Берні Форрестера запитали, чи може бути застосована системна динаміка для передбачення такого роду проблем. І звичайно, він відповів, що може.

Повертаючись на літаку з Берна, вчений створив перший чорновий варіант моделі системної динаміки світової соціально-економічної системи. Він назвав цю модель «Світ-1» (Світ 1). Після повернення до США, Форрестер переробив модель для підготовки візиту членів Римського клубу в МТІ. Нову модель він назвав «Світ-2», яку він опублікував у своїй книзі.

Після виходу книги «Світова динаміка», вона привернула величезну увагу аудиторії. Модель «Світ-2» відображала важливі взаємозв'язки між населенням, промисловістю, забрудненням, ресурсами і їжею. **Модель показувала колапс світової соціально-економічної системи в 21 столітті, якщо не будуть прийняті певні кроки щодо зниження споживання природних ресурсів.** Модель була також використана для визначення змін в політиці, здатних стабілізувати розвиток світової економіки в майбутньому.

5. Прогноз за моделлю Медоуза

У відповідь на популярність «Світової динаміки» Римський клуб запропонував організувати поглиблене вивчення проблем людства за допомогою системної динаміки. Форрестер відмовився, але запропонував своєму колишньому студенту Денису Медоузу провести це дослідження. Модель, створена Медоузом в 1972 р, була названа «Світ-3» за аналогією з попередніми і була опублікована в його книзі «Межі зростання». Хоча модель «Світ-3» була більш складною, ніж «Світ-2», вона демонструвала таку ж фундаментальну поведінку і продовжувала основні ідеї свого попередника. Незважаючи на подібності, книга «Межі зростання» стала навіть більш популярна, ніж «Світова динаміка» Форрестера.

Наступна глобальна модель, "Світ-3", Вона, як і " Світ -2", відноситься до першого покоління прогнозних моделей, проте її структура набагато складніше: в модель входять 12 основних і 16 допоміжних диференціальних рівнянь. Як і в моделі " Світ -2", завдання вирішувалася на часовому інтервалі з 1900 по 2100 р Результати моделювання виявилися дуже близькі до висновків Форрестера: при збереженні сучасних тенденцій розвитку за бурхливим зростанням цивілізації повинна піти катастрофа, пов'язана із забрудненням Землі, виснаженням природних ресурсів та виражається в занепаді промислового виробництва та істотному зниженні чисельності населення.

Для пошуку шляхів виходу з цієї катастрофи Медоузом був реалізований ряд модельних сценаріїв. Головний висновок, до якого прийшов Медоуз, полягав у тому, що жодна запобіжна міра, взята окремо, не може запобігти прийдешню катастрофу; запобіжні заходи - "умови екологічної та економічної стабільності" - повинні носити комплексний характер. Стан соціально-екологічної системи, в якій реалізуються комплексні заходи, отримало назву "стан глобальної рівноваги". Модель Д. Медоуза, представлена у формі доповіді Римському клубу під назвою "Межі зростання", отримала широку популярність, книга "Межі зростання" стала однією з найпопулярніших на Заході.

Загальні результати в цілому підтвердили попередні висновки Форрестера.

У книзі «Межі зростання» Медоуз і його колеги висловлювали надію на те, що **людство візьме попереджувальні заходи з обмеження та регулювання росту і переорієнтації його цілей, які дозволять уникнути надмірного навантаження на навколишнє середовище і виходу за межі самопідтримки**

Землі. Однак, на їхню думку, «чим далі, тим болючіше будуть ці зміни і тим менше шансів залишатиметься на кінцевий успіх».

Цілком передбачувано книга «Межі зростання» стала світовим бестселером (з часом його перевели більш ніж на 35 мов). Натхнені успіхом своєї першої книги, Деніс Медоуз і його соратники продовжили роботу над моделлю і через двадцять років, в 1992 році, опублікували її сіквел, що отримав більш ефектну назву, - «За межами зростання: глобальна катастрофа чи стабільне майбутнє».

Головний висновок другої книги був тривожним: вихід за межі самопідтримки Землі більше ігнорувати не можна, оскільки це вже доведений факт: у середині 1980-х «загальне навантаження на довкілля з боку людства перевищила підтримуючу здатність планети».

6. Модель М. Месаровича та Е. Пестеля

Модель Месаровича-Пестеля описує світ не просто як однорідне ціле, а як систему взаємозалежних 10 регіонів, взаємодія між якими здійснюється через експорт — імпорт і міграцію населення. Регіон — це вже соціокультурний параметр, підсистема в глобальній суспільній системі. І хоча він виділяється за економічними і географічними критеріями, але з врахуванням деяких соціальних і культурних характеристик: цінностей і норм співтовариства.

У моделі Месаровича-Пестеля передбачена можливість управління розвитком. Тут можна зафіксувати такі елементи соціологічного підходу, як мети організації, суб'єкт управління, що приймає рішення на основі визначених цінностей і норм. Автори цієї моделі прийшли до висновку, що світу загрожує не глобальна катастрофа, а ціла серія регіональних катастроф, що почнуться значно раніше, ніж пророкували Форрестер і Медоуз. Концепції "глобальної рівноваги" автори моделі "Світ-3" протиставили концепцію "органічного зростання" чи диференційованого розвитку різних елементів системи, коли в окремі періоди інтенсивне зростання одних параметрів у визначених регіонах супроводжується органічним ростом в інших. Однак ніякі глобальні моделі не змогли передбачити тих колосальних змін, що відбулися в другій половині 80-х - початку 90-х у Східній Європі і на території СРСР. Ці зміни істотно модифікували характер плину глобальних процесів, оскільки вони означали припинення "холодної війни", інтенсифікацію процесу роззброєння, істотно вплинули на економічну і культурну взаємодію.

Характерною рисою моделі Месаровича-Пестеля є детальний розгляд механізму цін і зростання виробництва енергії, аналіз природи регіональних криз і їх впливу на розвиток і стан інших регіонів. Цікаво, що на відміну від своїх попередників, автори другої доповіді із самого початку відмежувались від апокаліптичних пророцтв «судного дня». Вони наполягають лише на можливості серії регіональних криз, позбавлення яких потребує спільних зусиль усього людства. Результати цієї розвідки узагальнені в таких висновках:

- сучасні кризи (екологічні, енергетичні, економічні, демографічні і т. д.) — не тимчасове явище, вони віддзеркалюють постійну тенденцію світового розвитку і свідчать про те, що людство зупинилось біля зворотного пункту своєї історії;
- відвертання цих криз можливе лише в контексті інших глобальних процесів і потребує впровадження «нового економічного порядку»;
- альтернативою майбутнім кризам на шляху розвитку людства може бути «стратегія виживання» у вигляді «органічного зростання», для здійснення якої необхідні «глобальні зусилля всіх націй», співпраця в ім'я виживання людського роду.

7. Модель міжгалузевого балансу світової економіки

Універсальні моделі економічного зростання

Дослідження економічного зростання неминуче повинні були привести до створення його універсальних моделей, які могли б служити надійною основою управління економікою. В основу подібних моделей, що охоплюють всі сторони економічного розвитку, можна було покласти лише систему вартісних і натуральних потоків, виступаючих як витрати і результати виробництва товарів і послуг. Завдання більш ніж складна як в економічному, так і в математичному аспектах. Її початкове рішення ми знаходимо в «Економічній таблиці» Фр. Кене, опублікованій в 1758 р. Він вперше в економічній науці представив національне господарство як систему зі своїм балансом. Кене вважав, що продуктивною є лише сільське господарство, в якому і створюється додатковий продукт. Під ним він розумів перевищення загальної продукції сільського господарства над споживаної в ньому. Таким чином, потік продукції йшов з сільського господарства у решту сферу економіки, яка і набувала цю продукцію. Таблиця Кене практичного значення не мала, але це була перша спроба, в значній мірі - постановка задачі.

Наступний щабель вирішення завдання належить К. Марксу. У II томі «Капіталу» він показав, що суспільне виробництво складається з двох підрозділів - виробництва засобів виробництва і виробництва предметів споживання. Маркс досліджував натуральні і вартісні потоки між ними, виявив умови рівноваги. Незважаючи на зовнішню привабливість і глибоке наукове обґрунтування, великого практичного значення теорія Маркса не мала, так як розглядала економічну систему занадто укрупнено; в національному господарстві, за Марксом, фігурують лише дві великі галузі, в той час як в реальній економіці функціонують сотні галузей і виробництв.

Першими, хто розробив модель народного господарства, придатну для практичного використання, були працівники Держплану перших років радянської влади (під керівництвом П. Попова). Їх міжгалузевий баланс національного господарства країни на 1923/24 госп. рік дозволив оцінити стан економіки країни і дати науково обґрунтований прогноз на один рік. Їм можна було керуватися в управлінні господарством країни. На жаль, розробки не

отримали подальшого розвитку через позицію сталінського керівництва. Ці дослідження та їх практичне застосування були здійснені лише після викриття культу особи Сталіна.

Модель «витрати-випуск»

Воістину вирішальний крок у створенні моделі типу «витрати-випуск» здійснив випускник Петербурзького університету, в 1925 р. покинув Росію, - Василь Леонтьєв.

В. Леонтьєв, володіє гарною математичною та економічною підготовкою, зумів представити у формі так званої «шахової таблиці» основні матеріальні і вартісні потоки національного господарства. Особливість моделі полягає в тому, що число цих потоків не обмежена, все залежить від обсягу інформації та необхідних обчислювальних засобів. Міжгалузевий баланс виробництва і розподілу суспільного продукту з розбивкою на кілька сот галузей складається в багатьох країнах світу, він дозволяє оцінити пройдений економікою шлях і прогнозувати її розвиток. За цю розробку міжгалузевого балансу автор був удостоєний Нобелівської премії з економіки 1973 р., звання почесного доктора МГУ ім. М.В. Ломоносова і багатьох інших звань і нагород.

Особливості моделі Леонтьєва:

- Розглядається економіка, в якій кожна галузь випускає один і тільки свій вид продукту;
- Взаємозв'язок між випуском і витратами описується лінійними рівняннями (лінійна і постійна технології);
- Вектор попиту на товари вважається заданим, тобто в моделі відсутні як такі оптимізаційні задачі споживачів;
- Вектор випуску товарів обчислюється, виходячи з попиту, тобто відсутні як такі оптимізаційні задачі фірм;
- Рівновага розуміється як суворе рівність попиту та пропозиції.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке екологічна логістика? Який вплив має логістика на навколишнє середовище?
2. Визначте етапи екологічного забезпечення логістики.
3. Назвіть причини екологічних негативних наслідків процесів складування, зберігання, транспортування .
4. Охарактеризуйте екологічний життєвий цикл продукції.
5. Охарактеризуйте заходи мінімізації відходів на кожному етапі життєвого циклу.
6. Опишіть модель Т. Мальтуса («закон народонаселення»).
7. Опишіть модель системної динаміки Дж. Форестера.
8. Охарактеризуйте модель М. Месаровича та Е. Пестеля
9. Дайте прогноз за моделлю Д.Медоуза
10. Дайте характеристику моделі міжгалузевого балансу світової економіки.