

УДК 378.147.88 : 504.06

**О. В. Лихолат,**

кандидат педагогічних наук, доцент

(ДВНЗ “Донбаський державний

педагогічний університет”)

## **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИРОБІВ У ПРОЦЕСІ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ**

**Постановка проблеми.** В основі роботи над творчим проектом лежить цілеспрямована перетворювальна діяльність студентів. Вона стосується всіх без винятку сфер людського життя і діяльності й багатьма науковцями розглядається в контексті саме технологічної культури [1; 2; 3; 4]. Ступінь оволодіння способами пізнання, розумінням себе та практиками перетворення навколишнього середовища, – визначення культури технологій сьогодення. Саме технологічна культура, яка встановлює місце людини та результати її діяльності в природі і суспільстві, формує відповідальне ставлення до навколишнього світу. У процесі роботи над творчим проектом у студента завжди постає необхідність дати їм екологічну оцінку, особливо, технологічним процесам виготовлення та експлуатації готових виробів в контексті технологічної культур. Останнє ж, у свою чергу, передбачає необхідність глобального підходу до оцінки результатів власної діяльності та поглиблення світосприйняття.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Чимало наукових статей, дисертаційних робіт, монографій за останні роки присвячено питанню організації та удосконалення роботи учнів і вчителів, студентів та викладачів в умовах проектно-технологічної діяльності. Дослідниками цієї проблеми є О. Коберник, В. Сидоренко, В. Симоненко, Т. Башинська, В. Бербець, Н. Боринець, Л. Денисенко, Т. Кравченко, Н. Матяш, А. Терещук, С. Ящук, Н. Шиян та багато інших. До кола інтересів цих науковців включені питання

кількісного і якісного складу етапів творчого проекту, методики організації проектно-технологічної діяльності під час шкільних занять, аналіз досвіду впровадження методу проектів у навчальний процес загальноосвітньої та вищої школи тощо.

**Виділення невирішених частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття.** Проблема екологічної оцінки творчого проекту на різних етапах його організації, а далі - у процесі виготовлення, експлуатації та подальшої утилізації виробу на сьогодні залишається не достатньо розкритою.

**Формулювання цілей статті (постановка завдань).** Мета статті полягає у розкритті особливостей екологічної оцінки виробу творчого проекту в процесі проектно-технологічної діяльності студентів.

**Виклад основного матеріалу.** Відомо, що між природним середовищем та матеріальним виробництвом існує тісний, органічний зв'язок, який характеризується такою схемою: екосистема – природні ресурси – матеріальні ресурси – кінцевий продукт [5, с.283]. Тобто, природна речовина у сфері будь-якого матеріального виробництва трансформується в матеріальний ресурс.

Виготовлення виробів під час проектно-технологічної діяльності студентів та подальша їх експлуатація обов'язково пов'язана із утворенням великої кількості різноманітних відходів. Саме їхня наявність, подальша утилізація та знешкодження свідчать про ступінь екологічності процесу матеріального виробництва кінцевого продукту творчого проекту студента. Екологічність виробництва домислює не безпосередню участь біологічних організмів у технологічному процесі, а вплив проектно-технологічної діяльності як причини утворення відходів на стан навколишнього природного середовища та екологічних систем.

Розрахунки фахівців показують, що лише 1-1,5% загального обсягу природної речовини, що використовується в суспільному виробництві, набуває форму кінцевого продукту, який споживається. Інші 98,5-99% - відходи, які

поділяються на відходи виробництва і відходи споживання [5, с.283].

У процесі роботи над творчим проектом у студента обов'язково будуть залишатись певні відходи виробництва. При оцінюванні екологічності кінцевого продукту слід урахувувати те, що до відходів виробництва належать не тільки залишки сировини, матеріалів і напівфабрикатів, які повністю або частково втратили свої споживчі властивості, але й продукти фізико-хімічної або механічної переробки сировини, отримання яких не було метою виробництва. Проте слід оцінювати можливість використання таких відходів (вторинних матеріалів) у подальшій творчій діяльності.

Кількість відходів, що утворюються на різних стадіях роботи над творчим проектом, характеризує рівень екологічності технологічного етапу проектно-технологічної діяльності студента. Іншими словами, економія матеріалів, сировини і енергії, першоджерелом яких виступають природні ресурси, є визначальною умовою екологічної оцінки творчого проекту.

Проте слід розуміти, що рівень ефективності використання матеріальних ресурсів у процесі роботи над творчим проектом зумовлений сукупністю як об'єктивних, так і суб'єктивних чинників.

До об'єктивних чинників ми відносимо рівень розвитку науки, ресурсозберігальної техніки і технологій, які використовує студент у процесі роботи над творчим проектом. Студент має розуміти, що ще на стадії проектування закладаються певні витрати ресурсів, зумовлені традиційною технологією, та можливість подальшої утилізації відходів. Абсолютна екологічність технології можлива при впровадженні безвідходного виробництва.

Поряд із об'єктивними причинами втрат ресурсів існують і суб'єктивні чинники, пов'язані з усвідомленням студентом проблем раціонального природокористування. Сьогодення характеризується необхідністю формування самосвідомості щодо екологічності кожного виду діяльності. Ця філософія сучасності, філософія "екологічності", повинна безпосередньо стосуватися кожного творчого проекту. Посилення економічної

зацікавленості студента в бережливому використанні матеріальних ресурсів і природної сировини призводить до високої оцінки екологічності його готового виробу. Адже ефективне використання матеріальних ресурсів під час проектно-технологічної діяльності студента дає не тільки економічний ефект, але й дозволяє скорочувати розміри експлуатації природних ресурсів і зменшувати кількість різноманітних відходів.

У змісті екологічної оцінки виробів необхідно розглядати такі поняття, як її критерій і показники, що являють собою узагальнене формулювання кінцевої мети природоохоронної діяльності студента під час проектно-технологічної діяльності. В абсолютно екологічному творчому проекті практично вся вхідна сировина перетворюється в готовий продукт.

Натуральним показником екологічності технологічних процесів є коефіцієнт використання природної сировини ( $K_{e.c}$ ), який розраховується як відношення загальної ваги створюваної продукції ( $B_T$ ) до ваги сировини ( $B_C$ ), витраченої на її виготовлення [5, с. 290]:

$$K_{e.c} = \frac{B_T}{B_C}$$

Якщо значення коефіцієнта  $K_{e.c}$  буде наближене до одиниці, то це значить, що технологічний процес є екологічним.

Обираючи об'єкт проектування, матеріали, з яких він буде виготовлений, та технологію обробки матеріалів, варто базуватись на тенденціях так званої "біомоди". Цей напрям включає використання натуральних матеріалів, а також використання вторинної сировини та "зеленого" напрямку споживання в цілому.

Використовуючи в роботі над виробом лише натуральні, екологічно чисті матеріали, студент дбає про стан не тільки навколишнього середовища, але і про власне здоров'я та тієї людини, яка буде споживати кінцевий продукт. Бажано, щоб виріб не містив шкідливих речовин після остаточної обробки (лакування, фарбування тощо) і не був джерелом прямого забруднення токсичними речовинами навколишнього середовища.

Зрозуміло, що екологічні показники якості будь-якої продукції – це рівень шкідливих впливів на навколишнє середовище, що виникають при експлуатації або споживанні цієї продукції [6]. Наприклад, це вірогідність викидів шкідливих часток, які є небезпечними для здоров'я людини та навколишнього середовища, випромінювання при зберіганні, транспортуванні та експлуатації продукції тощо. У природоохоронній практиці впроваджуються такі нормативи, як гранично допустимий викид шкідливих речовин в атмосферу (ГДВ), гранично допустимі навантаження на екологічні системи (ГДН), гранично допустимі концентрації (ГДК) [7, с. 94].

У процесі роботи над проектом студент повинен розуміти важливість екологічності дизайнерської та технологічної роботи над виробом, беручи за основу необхідність економити природні ресурси, що майже вичерпані. Сучасна наука про взаємини людини й природи базується на чотирьох принципах, які у вигляді афоризмів у 1971 р. сформулював Баррі Коммонер (Commoner Barry), американський біолог і еколог: *“Усе пов'язане з усім”* (в законі відбито екологічний принцип холізму – цілісності); *“Усе повинно кудись діватися”* (у природі не існує “відходів” і немає якогось “далеко”, куди можна викидати зайве); *“Природа знає краще”* (закон має подвійний сенс – одночасно заклик зблизитися з природою і заклик у край обережно поводитися з природними системами); *“Ніщо не дається задарма”* (закон говорить про те, що кожне нове досягнення неминуче супроводжується втратою чогось) [8]. Знання, розуміння і дотримання цих законів у процесі проектно-технологічної діяльності надасть можливість студенту створити виріб і правильно оцінити його екологічність.

Наприклад, вторинне використання паперових та картонних матеріалів у проекті – це особистий вклад студента до збереження лісів – “зелених легенів нашої планети”. Відомо [9], що на виробництво 60 кг паперу необхідне одне дерево. Щорічно в паперовій промисловості переробляється близько 100 млн. тонн деревної маси. А у побутовому смітті щорічно міститься 34 млн. тонн паперу. При вторинній переробці 69 кг макулатури

зберігається 1 дерево і при цьому – 60% витраченої енергії та 5-% води для виробництва. Одне дерево після першого року зростання поглинає 25 кг вуглекислого газу на рік, а за 80 років свого життя до вирубки – тону.

Оцінюючи відходи, які утворюються в результаті власної проектно-технологічної діяльності, студент може поділити їх на екологічно нешкідливі (як правило, тверді) та екологічно шкідливі (рідкі та газоподібні). Таке групування в деякій мірі умовне, проте воно достатнє для того, щоб студент мав змогу продемонструвати принципову схему побудови екологічної оцінки речовин, які не утилізуються.

При складанні екологічної оцінки відходів, які не утилізуються, студент в своєму творчому проекті має врахувати вартість і нормативний коефіцієнт ефективності їх подальшого використання у творчій роботі, який повинен бути диференційований з урахуванням ступеня негативного впливу відходів, які не утилізуються, на навколишнє середовище. Вартість відходів, які не утилізуються, визначається за вартістю первісної сировини [5, с. 291-292].

Так, наприклад, студент може зазначити, що повторне, раціональне використання готових паперових матеріалів дає можливість зменшити об'єми твердих побутових відходів. У нашій країні – це величезна проблема. Адже достеменно відомо [9], що один житель України в середньому створює 0,5 кг сміття за день, тобто 182,5 кг за рік. В Україні 11 млн. звалищ, що займають приблизно 260 тис. га; територію, еквівалентну площі країни Люксембург! Поряд із цим для розпаду в природі принаймні паперу знадобиться цілих 10 років.

Раціональне використання вторинних матеріалів у творчому проекті дає можливість студенту досягти також економічного ефекту в роботі, бо собівартість виробу стає мінімальною, у порівнянні з аналогами, виготовленими з інших конструктивних матеріалів. Економічність та екологічність у такій роботі є взаємопов'язаними поняттями.

Студент повинен думати і про те, як його виріб буде утилізуватись.

Прекрасно утилізуються ті вироби, які складаються виключно із натуральних матеріалів. При оцінюванні екологічності власного виробу студент може зазначити, що його виріб виготовлений із екологічно чистих природних матеріалів без використання полімерів. І навіть із закінченням циклу експлуатації, який настає тим скоріше, чим гірше дотримання правил використання виробу, його утилізація не нанесе значної шкоди екологічному стану довкілля.

Виготовлений виріб з екологічно чистих матеріалів за функціональною формою можна розглядати як елемент екосистеми, навіть як об'єкт екологічних знань, елемент етнокультури та загального екологічного руху людства. Такий виріб входить до системи “екологічна мода” як напряму дизайну. Наприклад, при екологічній оцінці проекту, об'єктом якого є одяг із натуральних бавовняних ниток, можна зазначити, що він надає можливість дихати шкірі та проникати світлу й кольору, що в свою чергу може мати навіть лікувальний ефект, на який студент має зробити акцент.

У процесі експлуатації готових виробів з деяких природних матеріалів (наприклад, кам'яної солі) можна отримати навіть терапевтичний вплив. Саме такий позитивний вплив і повинен охарактеризувати студент у своєму проекті. Бо, наприклад, виріб із солі не тільки не має вірогідності викидів у навколишнє середовище шкідливих часток, але навпаки, має позитивний терапевтичний вплив на здоров'я людини в умовах побутового чи виробничого приміщення, де він буде працювати. А це значить, що екологічний ефект від виробу надзвичайно позитивний.

В екологічній оцінці виробу із солі, наприклад, соляної лампи, варто зазначити, що готовий виріб у процесі своєї роботи буде добре впливати на здоров'я людини: покращуватиме самопочуття, емоційний стан; підвищуватиме життєвий тонус, опір організму до різноманітних захворювань та гармоніюватиме психіку. Студент також повинен відзначити, що його виріб є надзвичайно корисним при боротьбі зі стресами, нервовими потрясіннями; він може наповнювати оселю позитивною енергією, надавати

особливої привабливості будь-якому інтер'єру. Він буде у нагоді людям для загального укріплення організму, нормалізації кров'яного тиску, а також тим, хто страждає на захворювання дихальних шляхів та генетично схильних до різних форм алергії й шкіряних захворювань.

Виріб із солі також може сприяти спокійному сну в дітей, знімати втому, розслабляти та відновлювати душевний спокій. Він зменшить вплив електромагнітних полів, які випромінює комп'ютер та інші електричні побутові прилади. У місцях із підвищеною вологістю він зможе запобігти появі плісняви, видалити неприємні запахи. А ще його можна розглядати як прикрасу та доповнення до будь-якого інтер'єру, що має екологічний та позитивний вплив.

Екологічність виробу студент може характеризувати також із позиції відеоекології (науки про взаємодію людини з видимим навколишнім середовищем) [10], оцінюючи його інформаційну виразність, раціональність форми, цілісність композиції, досконалість виконання і стабільність товарного виду.

До критеріїв екологічної оцінки виробу належать також показники надійності, які студент має закласти у виріб при його проектуванні та виготовленні, наприклад: безвідмовність, ремонтпридатність, довговічність, що визначається мінімальною величиною витрат на підтримування виробу в робочому стані, практично зведеною до нуля вартістю технічного обслуговування та вірогідністю виконання ремонту.

### **Висновки і перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.**

Підсумовуючи вищевикладене, зазначимо, що екологічне оцінювання виробу в процесі проектно-технологічної діяльності має стати підґрунтям для свідомого ставлення студента до результатів власної творчої діяльності в контексті глобального, планетарного світосприйняття. Важливими при цьому є аналіз відповідних показників та критеріїв, серед яких обов'язковими є кількісні та якісні показники відходів, коефіцієнт використання природної сировини, вартість і нормативний коефіцієнт ефективності застосування відходів власного



виробництва в подальшій творчій роботі, оцінка рівня шкідливих викидів, можливого терапевтичного ефекту, відоекологічний ефект та показники надійності. Перспективу подальших досліджень має визначати оцінка студентами показників якості готового виробу творчого проекту в контексті їх екологічності в умовах експлуатації або споживання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Коберник О.М. Методика організації проектно-технологічної діяльності на уроках трудового навчання : навч.-метод. посіб. / О. М. Коберник, С.М. Ящук. – Умань, 2001. – 82 с.
2. Метод проектів. Сутність, вимоги до використання, етапи роботи // Вчитель вчителю, учням та батькам [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://teacher.at.ua/publ/19-1-0-1163>.
3. Симоненко В.Д. Творческие проекты учащихся V-IX классов общеобразовательной школы / В.Д. Симоненко. – Брянск : Научно-методический центр “Технологии”, 1996. – 132 с.
4. Шпортюк Н.Д. Проектно-технологічна діяльність як засіб активації творчості учнів на уроках трудового навчання : практич. посіб. / Н.Д. Шпортюк. – Лозова, 2010. – 121 с.
5. Голюков А.П. Регіональна економіка та природокористування : навч. посіб. / А.П. Голюков, О.Г. Дейнека, Л.О. Позднякова, П.О. Черномаз / за ред. Голюкова А.П. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 352 с.
6. Шаповал М.І. Менеджмент якості : навч. посіб. / М.І. Шаповал. – К., 2001. – 471 с. – 11.6. Патенто-правові, екологічні, економічні показники та показники безпеки продукції // Електронна бібліотека підручників та Українських Рефератів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.info-library.com.ua/books-text-9754.html>.
7. Мусієнко М.М. Екологія : Тлумачний словник / М.М. Мусієнко, В.В. Серебряков, О.В. Брайон. – К. : Либідь, 2004. – 376 с.
8. Законы экологии Барри Коммонера // Промышленная экология.

Природа, город... и мы [Электронний ресурс]. – Режим доступу : <http://nature-life.ru/priroda-chelovek/zakonyi-ekologii-barri-kommonera.html>.

9. Шокующий рейтинг: деякі факти щодо стану навколишнього природного середовища в цифрах. Нові факти // ВГО “Розвиток та довкілля”. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.dae.org.ua/ua/news/50-2011-06-28-18-33-09.html>.

10. Филин В.А. Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что – плохо / В.А. Филин. – 3-е изд., перераб. и доп. с цвет. приложениями. - М. : Видеоэкология, 2006. – 512 с.