

10. Охріменко Л.Г. Особливості функціонування рекреаційного комплексу в умовах сталого розвитку// Регіональна економіка. – 2000, № 2. – С. 224-228.
11. Грановська Л.М. Економіка природокористування в зоні рисосіяння України: Монографія. – Київ – Херсон, 2004. – 300 с.
12. Чмирь С.М. Генезис обсягів і структура виробництва зерна в Україні// Економіка АПК, 2002, № 10. – С. 24-32.
13. Бойко М.Ф., Чорний С.Г. Екологія Херсонщини. – Херсон, 2001. – 153 с.
14. Гирусов Э.В. Экология и экономика природопользования: Учебн. для вузов. – М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1998. – 455 с.
15. Гринів Л.С. Рекреаційна індустрія Українських Карпат в системі національної економіки// Матер. міжн. науково-практичної конференції "Становлення нової економічної системи в Україні". Ч.2. – Львів: Афіша, 1994. – С. 31-33.
16. Гринів Л.С. Концептуальні засади просторової парадигми екологічно збалансованої економіки// Регіональна економіка. – 2001, № 4. – С. 53-54.
17. Маковський В.Й. Еколого-економічна доцільність реконструкції існуючих рисових зрошувальних систем Причорномор'я України/ Таврійський науковий вісник. Спецвипуск (випуск 9). – Херсон, 1998. – С. 57-60.
18. Ванцовський А.А., Корнбергер В.Г., Грановська Л.М. та ін. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України. – Херсон, 2004. – 77 с.

УДК 504.064 (477.8)

Доц. Л.М. Архипова, канд. техн. наук;  
доц. Я.О. Адаменко, канд. г.-м. наук – Івано-Франківський  
національний технічний університет нафти і газу<sup>1</sup>

## ОЦІНКА ВПЛИВУ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПОВІТРЯНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТУРИСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ "БУКОВЕЛЬ"

Проведено оцінку впливу на атмосферне повітря антропогенного навантаження у межах туристичного комплексу "Буковель" в Івано-Франківській області. Оцінку якості повітря подано за українськими і європейськими стандартами. Запропоновано природоохоронні заходи.

**Ключові слова:** антропогенне навантаження, туристичний комплекс, якість повітря, українські і європейські стандарти, природоохоронні заходи.

*Doc. L.N. Arkhipova; doc. Ya.O. Adamenko – Ivano-Francivsk  
national technical university of oil and gas*

### Estimation of influencing of the anthropogenous activity on the air environment of tourist complex "Bukovel"

The evaluation of influence on atmospheric air of anthropogenous activity is carried out within the limits of a tourist complex "Bukovel" within the limits of the Ivano-Frankivsk area. The estimation of quality of air is given under the Ukrainian and European standards. The thesis includes a set of environmental safety actions and precautions.

**Keywords:** anthropogenous activity, tourist complex, quality of air, Ukrainian and European standards, environmental safety actions.

Питаннями оцінки впливу на навколишнє середовище антропогенної діяльності автори статті займаються останні вісім років. Прогноз наслідків для навколишнього середовища впровадження проектів розвитку туристичних комплексів у межах Карпатського регіону в Україні є новизною. На наш

<sup>1</sup> 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, т.(0342)55-96-98

погляд, певні наукові результати, отримані під час проведення екологічних оцінок туристичного комплексу "Буковель", можуть зацікавити науковців.

Матеріали оцінки впливу на навколишнє середовище розроблено на основі ДБН А.2.2-1-95, відповідно до чинних законів України і нормативних документів, які регулюють природоохоронну діяльність та відповідають основним вимогам щодо складу та змісту. Основна мета – це розгляд доцільності проектованої діяльності та розроблення заходів із нормалізації стану навколишнього середовища відповідно до вимог екологічної безпеки. Результати досліджень представлено з позицій пріоритету екологічних чинників у взаємозв'язку з економічними і соціальними. Використаний матеріал, а також додаткові спеціальні дослідження дають змогу вважати матеріали оцінки впливу на навколишнє середовище експертною оцінкою, що обґрунтовує можливі екологічні наслідки проектованої діяльності та її соціально-економічну доцільність.

У наведеній нижче роботі проведено оцінку наслідкам для навколишнього повітряного середовища впровадження проекту розширення туристичного комплексу "Буковель" з розрахунку 10 тис. відпочиваючих щодобово.

### **Загальна метеокліматична характеристика**

Розташування туристичного комплексу забезпечуватиме щорічне надходження близько 210 ккал/см<sup>2</sup> сонячної енергії. Максимально можлива тривалість сонячного сяяння становить 4450 год. Внаслідок значної хмарності фактична тривалість прямого сонячного сяяння становить тільки 33 % від цієї суми. На південних і північних схилах температура повітря різна, що необхідно взяти до уваги при будівництві гірськолижних трас. На південних схилах температура вища, ніж на північних, на 1,9° [1]. Схили північних експозицій, за даними В.М. Мельничука, влітку холодніші, ніж південні у середньому на 0,5° і характеризуються меншою амплітудою зміни температур протягом місяця і доби – від 1 до 2 °С [2]. Існуючі траси розташовані на схилах північної експозиції, а проектовані – і на північних, і на південних, тому з метою зменшення економічних витрат устаткування для утворення штучного снігу варто розташовувати тільки на північних схилах.

Важлива характеристика температурного режиму за теплий період – дати осіннього і весняного переходу середньої добової температури через 0°, 5°, 10°C. Вони визначатимуть початок, кінець і тривалість важливих для гірськолижного курорту періодів: холодного (з температурою < -5°C) теплового (понад 0°C), загального періоду вегетації (понад 5°C), періоду активної вегетації рослин (понад 10°C) (табл. 1) [3].

**Табл. 1. Тривалість основних вегетаційних періодів [4]**

| Період             | Початок | Закінчення | Кількість днів |
|--------------------|---------|------------|----------------|
| Теплий             | 3.IV    | 8.XI       | 218            |
| Вегетації          | 4.V     | 17.10      | 165            |
| Активної вегетації | 12.VI   | 4.IX       | 83             |
| Холодний           | 15.XII  | 2.III      | 78             |

Проведені дослідження доводять, що існуючі гірськолижні траси та ті, що вже освоюються, не є лавинонебезпечними через суцільну залісеність

гірських вершин. Однак перспективне прокладання лижних трас на безлісні вершини (наприклад, г. Довгу) збільшить ймовірність сходу снігових лавин, особливо лоткового типу. Тому протягом зимового періоду повинен бути організований моніторинг лавинонебезпечності території туристичного комплексу, а також розроблені заходи з контрольованого керування лавинонебезпечністю на випадок сходу снігових лавин тощо.

### Розрахунок викидів забруднюючих речовин CO, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, NO<sub>x</sub>. від автотранспорту в атмосферне повітря

За даними адміністрації туристичного комплексу "Буковель", щодня на території комплексу в грудні місяці у середньому перебуває 300 одиниць автомобільного транспорту відпочиваючих та 10 одиниць робочої техніки; у січні кількість відпочиваючих збільшується в окремі дні до 1100 одиниць автотранспорту, у середньому становлячи 500 авто на день; в лютому ця цифра зменшується до 400 авто у день, а в березні наближається до грудневого рівня, що відображено в табл. 2. Середньоденний пробіг автомобілів у межах комплексу приймаємо 2 км і для легкового, і для вантажного транспорту.

**Табл. 2. Характеристика транспорту, що рухається в межах туркомплексу**

| Вид автотранспорту  | Грудень 2003 р. | Січень 2004 р. | Лютий 2004 р. | Березень 2004 р. |
|---------------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|
| Вантажні автомобілі | 250             | 250            | 250           | 250              |
| Легкові автомобілі  | 9300            | 15500          | 11600         | 9300             |

Для кожної підгрупи автомобілів маса викинутої конкретної речовини визначається за формулою:

$$M = m \times Z \times \Pi_k,$$

де: M – маса викинутої за розрахунковий період шкідливої речовини; m – питомий викид шкідливої речовини автомобілем даної групи з певним двигуном; Z – пробіг автомобіля даної групи з певним двигуном.

$$Z = n \times L,$$

де: n – кількість автомобілів даної групи; L – довжина автотраси, що умовно дорівнює 1 км в один бік.

$$\Pi_k = K_v \times K_T,$$

де: K<sub>v</sub> – коефіцієнт впливу середнього віку парку; K<sub>T</sub> – коефіцієнт впливу рівня технічного стану автомобілів.

Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин автотранспортом під час туристичного сезону 2003-04 рр. показано в табл. 3.

**Табл. 3. Викиди шкідливих речовин автотранспортом**

| Вид транспорту                   | Маса викиду | CO-II                | C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -II | NO <sub>x</sub> -II | CO-I                | C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -I | NO <sub>x</sub> -I | CO-II                | C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -II | NO <sub>x</sub> -II | CO-III               | C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -III | NO <sub>x</sub> -III |
|----------------------------------|-------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|
| вантажні                         |             | 34,31                | 6,97                              | 2,84                | 34,31               | 6,97                             | 2,84               | 34,31                | 6,97                              | 2,84                | 34,31                | 6,97                               | 2,84                 |
| легкові                          |             | 461,46               | 37,11                             | 29,3                | 769,09              | 61,85                            | 48,83              | 575,58               | 46,28                             | 36,54               | 461,46               | 37,11                              | 29,3                 |
| Разом викинуто шкідливих речовин |             | 495,77               | 44,08                             | 32,1                | 803,4               | 68,82                            | 51,67              | 609,89               | 53,25                             | 39,38               | 495,77               | 44,08                              | 32,14                |
|                                  |             | У грудні – 571,99 кг |                                   |                     | У січні – 923,88 кг |                                  |                    | У лютому – 702,52 кг |                                   |                     | У грудні – 571,99 кг |                                    |                      |

Таким чином, за чотири місяці в межах території відпочинкового комплексу "Буковель" туристичним та службовим автотранспортом було викинуто в атмосферне повітря понад 2,77 т забруднюючих речовин, а саме чадного газу, оксидів азоту та вуглеводнів.

Дані розрахунки проведено за методикою розрахунку викидів шкідливих речовин в атмосферу автомобільним транспортом (1995 р.). Порівнюючи нормативи питомих викидів забруднюючих речовин на 1 км пробігу одним транспортним засобом, можна відзначити таке:

- за викидами окислів азоту нормативи Великобританії є більш суворими. Наприклад, для легкових автомобілів 0,2 г/км (норматив 1997 р.), що менше українського нормативу у 10 разів (2-2,1 г/км). Але потрібно зазначити, що нормативи Великобританії у 1971 р. були приблизно 2,3 г/км, тобто за 30 років вони зменшились більше ніж у 10 разів;
- за викидами окису вуглецю (CO) розбіжність нормативів набагато більша. Нормативи Об'єднаного королівства перевищують нормативи України у 30 разів (0,68 г/км проти 15,6 г/км для легкового транспорту);
- за викидами неметанових летких органічних сполук (CH) розбіжність нормативів подібна. Нормативи Об'єднаного королівства перевищують нормативи України у 30 разів (0,048 г/км проти 1,5-1,6 г/км для легкового транспорту).

Забруднення атмосферного повітря від автотранспорту становить 70-80 % всього забруднення в містах (або інших щільно заселених територіях). Враховуючи збільшення туристичного комплексу у перспективі до 10 тис. відпочиваючих, одночасно цей вид забруднення може стати превалюючим, враховуючи, що в гірській улоговині, де розміщуватимуться будинки відпочинку, циркуляція повітря не відбуватиметься так швидко, як на гірських схилах або вершинах.

Для запобігання забрудненню атмосферного повітря автомобільним транспортом у межах туристичного комплексу і збереження рекреаційної спроможності території рекомендуємо організувати автомобільну стоянку, відокремлену від будинків відпочинку, бажано до в'їзду на територію комплексу; крім того, пересування територією комплексу (крім робочої техніки) організувати винятково екологічно чистим транспортом (електромобілі, коні і т.ін.)

### **Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря котельнями, що проектується**

На даний момент стаціонарних джерел забруднень атмосферного повітря на досліджуваній території не існує, обігрів туристичного комплексу відбувається електрообігрівачами. Але на майбутнє запроектовано будівництво декількох котелень, призначення яких – обігрів приміщень туристичного комплексу під час опалювального сезону. Для порівняння візьмемо спортивну базу "Заросляк", що знаходиться у подібних кліматичних умовах під г. Говерлюю. Вона розрахована у середньому на 100 чоловік спортсменів. Котельня працює на вугіллі.

Проектовані котельні туристичного комплексу "Буковель" обслуговуватимуть 10 000 відпочиваючих. Враховуючи більш екологічно чисте паливо для них, орієнтовно викиди зменшаться на 25 %. Відповідно за зимовий сезон (шість місяців опалювального сезону) в атмосферне повітря буде викину-

то близько 4 т шкідливих речовин, за що потрібно буде заплатити близько 100 тис. грн. суми збору за забруднення навколишнього середовища (табл. 4). Неважко підрахувати, що за 10 років існування туркомплексу ця сума зросте до мільйона грн., до того ж за умови не перебільшення встановлених лімітів на викиди.

**Табл. 4. Прогнозована кількість викидів котельнями туркомплексу "Буковель"**

| Назви забруднюючих речовин | Прогнозована кількість викидів котельнями "Буковеля", т | Фактичні обсяги викидів у 2001 р. спортбазою "Заросляк", т | Нормативи збору за викиди, грн./т | Сума збору за забруднення навколишнього середовища, грн. |
|----------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Пил                        | 2150                                                    | 28,77                                                      | 13                                | 27950                                                    |
| Окис азоту                 | 73                                                      | 0,97                                                       | 53                                | 3869                                                     |
| Сірчистий ангідрид         | 1160                                                    | 15,51                                                      | 53                                | 61480                                                    |
| Оксид вуглецю              | 430                                                     | 5,73                                                       | 2                                 | 860                                                      |
| <b>Разом</b>               | <b>3813</b>                                             |                                                            |                                   | <b>94159</b>                                             |

Якщо до цифри викидів котельнями досумувати викиди від автотранспорту (разом понад 7 т шкідливих речовин за зимовий період), то виявляється, що щомісяця в атмосферу викидатиметься прогнозовано більше 1 т забруднюючих речовин, до того ж ця цифра збільшуватиметься у період стабільного снігового покриву (грудень-березень), а щодня кількість викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря дорівнюватиме 33 кг. Ймовірно, що така кількість викидів відбиватиметься не тільки на якості атмосферного повітря, а й на прозорості гірського повітря, зовнішньому вигляді території туристичного комплексу у вигляді осаду пилу на сніговий покрив на відстані близько 20 висот нагрітого джерела викиду котельні.

Вважаємо, що прорахувавши затрати на створення котелень, затрати від забруднення навколишнього середовища й відповідно від зменшення приходу туристів, потрібно було б зупинитись на рішенні відмови від будівництва котелень заради збереження екологічної чистоти території туристичного комплексу й рекреаційної здатності території, бо цей чинник є чи не найголовнішим у поєднанні з європейським сервісом, який приваблює туристів саме до цього комплексу. Обігрів приміщень, на наш погляд, доцільніше залишити електричним, навіть, якщо це менш вигідно економічно, враховуючи той факт, що істотно зменшити забруднення від автомобільного транспорту не вдасться.

Однозначно, потрібним є будівництво нової автомобільної дороги від м. Яремча до бази "Буковель", тому що покращення поверхневого покриття дороги збільшить швидкість автотранспорту і, відповідно, зменшить кількість викидів в атмосферу.

### Література

1. Літопис природи. Книга 16 – Яремче, 2002. Держ. облік. номер 0202006043. – С. 35-85.
2. Літопис природи. Книга 15 – Яремче, 2001. Держ. облік. номер 020105690. – С. 35-85.
3. Літопис природи. Книга 12,13,14 – Яремче, 1998, 1999, 2000.
4. Академія Наук України. Інститут екології Карпат. Природа Карпатського національного парку. – Київ: Наук. думка, – 1993. – 213 с.