

УДК 551. 521

В.П. КРАСНОВ¹, І.В. ДАВИДОВА²

ОРГАНІЗАЦІЯ РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Сформульовано основні концептуальні положення організації та проведення радіаційного моніторингу лісових екосистем: сформульовано мету, завдання та об'єкти; визначено рівні, критерії, параметри та умови його проведення. Обґрунтовано необхідність здійснення реабілітації лісів і лісогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях. Наведено основні методичні положення для реабілітації лісів і лісогосподарського виробництва на територіях, уражених аварійними викидами Чорнобильської АЕС. Представлено концептуальну схему взаємодії складових лісової екосистеми у вологому суборі (В_з) ценозу соснового лісу чорнично-зеленомохового. Остання демонструє складність та різну спрямованість потоків радіонуклідів у лісових екосистемах.

Ключові слова: лісові екосистеми, радіонукліди, моніторинг, концептуальні положення, реабілітація лісів

Вступ. Лісова радіоекологія – це розділ екологічної науки, який вивчає механізми розподілу, міграції та біологічної дії штучних і природних радіонуклідів у різних типах лісових біогеоценозів, здійснює їх прогнозування. Ліс є головним стабілізуючим компонентом ландшафтів та біогеохімічним бар'єром на шляху міграції радіоактивних елементів. Водночас, ліс є найбільш уразливим компонентом природних ландшафтів за дії іонізуючої радіації. Особливо це стосується хвойних лісів. Показовим, у цьому сенсі, є “Рудий ліс”, який був чистим сосновим насадженням і загинув в перші дні після аварії на ЧАЕС внаслідок високих доз іонізуючого випромінювання.

Лісова радіоекологія виникла і розвивалась як прикладний напрямок, якому було необхідно вирішувати конкретні проблеми з охорони навколишнього середовища, гарантування безпечних умов праці робітників, які працюють у лісі, та ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення. Важливе місце у виконанні зазначених радіоекологічних проблем належить радіаційному моніторингу лісових екосистем. Його проведення важливе та необхідне як у період, який створюється після радіаційної аварії та застосування ядерної зброї, так і у більш віддалені від зазначених явищ часи.

Радіаційний моніторинг, як і будь-який інший, спрямований на зіставлення сучасного стану до-

вілля з матеріалами, отриманими у минулі роки. Цей моніторинг повинен бути складовою частиною загального моніторингу лісів України, а також радіаційного моніторингу довкілля держави в цілому. На сьогодні в Україні загальний моніторинг лісів перебуває у стадії формування: визначено його мету, завдання, головні принципи функціонування, рівні його побудови, вимоги до його організації та проведення [2, 12]. Водночас, необхідно докласти ще багато зусиль для визначення критеріїв і параметрів оцінки стану лісів, методичного та приладного забезпечення, розроблення засад його організації з використанням ГІС-технологій і т. ін.

Методичні підходи. Навколо діючих атомних електростанцій існує моніторинг природного середовища у радіусі 30 км (здійснюють лабораторії зовнішнього контролю); описано деякі положення організації та ведення радіаційно-екологічного моніторингу зони відчуження [7]; викладено концептуальні положення гідрогеологічного моніторингу [14]; зроблено спробу сформулювати мету, завдання та методи радіаційних досліджень у природних заповідниках [11]; розробляють концептуальні положення моніторингу радіоактивного забруднення поверхневих і підземних вод [4]; обґрунтовують моніторинг біологічних об'єктів водоймищ [8]; розробляють основи ведення моніторингу хвороб

¹ КРАСНОВ Володимир Павлович – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології Житомирського державного технологічного університету. м. Житомир, Україна. Тел.: 80412-41-52-47. факс: 80412-51-66-28. E-mail: krasnov_vp@mail.ru

² ДАВИДОВА Ірина Володимирівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології Житомирського державного технологічного університету. м. Житомир, Україна. Тел.: 80412-41-52-47. факс: 80412-51-66-28. E-mail: ztu.eco@rambler.ru

сільськогосподарських культур [5]; запропоновано алгоритм послідовного геоінформаційного та статистичного аналізу матеріалів радіоекологічного моніторингу сільськогосподарських територій [15] і т. ін.

Проте в науковій літературі не трапляються публікації, в яких було б висвітлено концептуальні положення системи радіаційного моніторингу довілля України або його складових частин повною мірою. Водночас, якщо у загальних рисах відомо, на кого можна покласти створення концепцій і проведення радіаційного моніторингу певного напрямку, то важко уявити, хто може зайнятися створенням концепції загального радіаційного моніторингу довілля [4].

Результати досліджень. Виявлення закономірностей поведінки радіонуклідів у лісових екосистемах – це дуже складний і тривалий дослідницький процес. Адже територія, яка уражена аварійними викидами, має значні відмінності у кліматичних умовах, характеризується різноманітністю ґрунтів і рослинного покриву. Лісові екосистеми – це складний комплекс, утворений з багатьох видів флори і фауни, які відрізняються своєрідністю і специфічністю у різних екологічних умовах. Складність радіоекологічних досліджень полягає ще й у тому, що існує дуже велика мозаїчність радіоактивного забруднення лісів, а також складна конфігурація радіонуклідного забруднення територій у цілому. Це вимагає чіткого методичного забезпечення дослідницьких робіт.

Проведені дослідження дали змогу зрозуміти та оцінити загальні закономірності міграції радіонуклідів у лісових екосистемах. Крім того, вони дали змогу у певні післяаварійні періоди вживати конкретних організаційних і господарських заходів, які були спрямовані на: створення безпечних умов праці працівників лісового господарства; випуск продукції, радіоактивне забруднення якої не перевищувало б допустимі норми [9].

З наукової точки зору, проведені дослідження певною мірою відповідають меті і завданням радіаційного моніторингу лісових екосистем. Проте, якщо оцінювати їх з тієї точки зору, що радіаційний моніторинг лісу повинен бути складовою частиною системи радіаційного моніторингу навколишнього середовища (Закон України “Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи”), а також загальної системи державного моніторингу навколишнього середовища (Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”), то необхідно буде визнати, що відповідної системи не існує.

Радіаційний моніторинг лісових екосистем – це система спостережень (просторових і часових), контролю, аналізу та оцінювання інформації про міграцію і кругообіг радіонуклідів у лісах.

Мета радіаційного моніторингу лісових екосистем – це інформаційна підтримка держави у виконанні політики забезпечення безпечних умов проживання, праці людей і охорони природи на основі встановлення закономірностей міграції радіонуклідів у різноманітних її типах, встановлення критичних параметрів, прогнозування тих чи інших явищ і процесів.

Широких спостережень для досягнення цієї мети в Україні не проводяться, що можна пояснити відсутністю інфраструктури, коштів, спеціалістів тощо. Втім, не було й обґрунтування концепцій радіаційного моніторингу лісових екосистем, не ставилося завдання про його організацію. Головним чином ведуть науковий моніторинг – вивчення міграції радіонуклідів у головних типах лісових екосистем Полісся і фрагментарно – Лісостепу. Ці дослідження [9] дали змогу розробити певні рекомендації з ведення лісового господарства та використання продукції лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення [13]. Останніми роками дослідження у цьому напрямку практично припинилися.

Об’єктом радіаційного моніторингу є лісові екосистеми, як складне природне явище, що є сукупністю деревних, кущових і трав’яних рослин, мохів, лишайників, грибів, диких тварин, ґрунту з мікроорганізмами та ґрунтовими тваринами, що взаємодіють між собою і навколишнім середовищем.

Відповідно до мети радіаційного моніторингу лісових екосистем та його завдань, лісові екосистеми можна розглядати як цілісний об’єкт моніторингу. Водночас, враховуючи їх складність, багатокомпонентність, ті чи інші компоненти лісових екосистем можна розглядати самостійно, як об’єкт моніторингу. Особливо це стосується критичних компонентів, едификаторів. Об’єкти радіаційного моніторингу потрібно підбирати регіонально, оскільки в Україні існує багато природно-кліматичних зон з певним кліматом, ґрунтами, рослинністю.

Радіаційний моніторинг може бути прямим і непрямим. Під прямим розуміють такий, коли вивченню підлягають частини та органи рослин, які безпосередньо накопичують радіонукліди або на які безпосередньо діє проникаюча радіація. Під непрямим – коли вивчають непрямі ефекти, скажімо, цитологічні, фізіологічні, морфологічні.

Функціонально радіаційний моніторинг лісових екосистем повинен складатися з кількох рівнів: загальнодержавного; регіонального; локального; об’єктного.

Якого б рівня не проводився моніторинг, він має відповідати певним умовам: репрезентативність точок спостережень і кількість вимірів; послідовність і безперервність проведення досліджень; єдина методична та приладна основа для проведення тих чи інших досліджень; стабільність у вивченні запроєктованих параметрів і критеріїв (можна доповнювати але не змінювати); уніфікація базових програм накопичення і оброблення отриманих даних, мож-

ливість розширення програмного забезпечення; можливість застосування ПС-технологій на кожній із стадій проведення спостережень, опрацювання та аналізу матеріалів.

Особливу увагу необхідно приділяти виконанню перших чотирьох умов, оскільки без репрезентативності, послідовності, стабільності та єдиної методичної основи неможливо говорити про моніторинг взагалі, а виконання двох останніх умов стає неможливим.

Головні завдання радіаційного моніторингу лісових екосистем є такими: отримання повної детальної інформації про рівні радіоактивного забруднення усіх територій; встановлення динаміки радіоактивного забруднення площ; вивчення перерозподілу радіонуклідів у різних типах ґрунтів автоморфних і гідроморфних ландшафтів; вивчення інтенсивності міграції радіоактивних елементів у деревні породи, кущові та трав'яні рослини, гриби, мохи, лишайники у системі “ґрунт – компонент лісової екосистеми” (вид рослин, грибів) на лісотипологічній основі; вивчення міграції радіонуклідів у системі “ґрунт – кормові рослини – дикі тварини”; встановлення рівнів радіоактивного забруднення рослин-ефікаторів.

Виконання зазначених завдань дасть змогу практично повністю забезпечити інформаційну підтримку прийняття рішення на будь-якому рівні. Вони можуть доповнюватися як на регіональному рівні, так і на локальному, завдяки особливостям регіонів, господарств, певних площ. Водночас, для певних регіонів завдання радіаційного моніторингу можуть скорочуватися (без скорочення можливостей програмного забезпечення). Так, на нашу думку, на територіях, які не потрапили у зону дії аварійних викидів ЧАЕС, можна скоротити або анулювати дослідження міграції радіонуклідів у ґрунті та компонентах лісових екосистем, а більше уваги приділити вивченню динаміки радіаційного стану та рослинам-ефікаторам.

Безпосередньо з об'єктами та завданнями радіаційного моніторингу пов'язані критерії та параметри, за якими його проводять. Вони також можуть мати регіональні та локальні особливості, але, знову ж таки, певна їх кількість повинна бути властива моніторингам всіх рівнів. На наш погляд, такими універсальними параметрами можуть бути: величина експозиційної дози гамма-випромінювання на поверхні ґрунту чи на висоті 1 м від його поверхні; поверхневе бета-забруднення ґрунту; питома активність того чи іншого радіонукліда у вибраних критичних об'єктах досліджень.

У зоні впливу аварійних викидів Чорнобильської АЕС кількість параметрів повинна значно зрости. Крім вказаних вище, до них варто віднести: вивчення перерозподілу радіонуклідів у ґрунтах різних типів лісорослинних умов; визначення динаміки радіоактивного забруднення в органах та частинах різних видів деревних порід на лісоти-

пологічній основі (однорічні та дворічні шпильки, однорічні пагони, зовнішня та внутрішня частини кори, деревина, корені); вивчення величини питомої активності радіонуклідів у частинах і органах кущових рослин; вивчення динаміки радіоактивного забруднення рослин живого надґрунтового вкриття (трав'яні рослини, кущики), основних видів мохів, лишайників; вивчення радіоактивного забруднення за роками різних видів грибів; вивчення міграції радіонуклідів у системі “ґрунт – кормові рослини – дикі тварини” (основну увагу варто приділити найпоширенішим видам і таким, які мають промислове значення); визначення валового вмісту радіонуклідів у компонентах лісових екосистем, починаючи з різних горизонтів ґрунту і закінчуючи верхнім горизонтом деревних порід.

Упродовж останніх 10-15 років у наукових публікаціях, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварії на ЧАЕС, а також у виступах керівників галузей і підприємств з'явився новий, стосовно цієї проблеми, термін – «реабілітація». Найбільш повно розглянуто методологію, принципи, критерії, розроблені концепції і програми реабілітації сільського господарства або сільськогосподарських земель. Що стосується лісового господарства або лісів, то стратегії їх реабілітації присвячено невелику кількість публікацій [1, 2, 3, 6, 10], але й вони мають більше декларативний характер або в них розглядають ті чи інші незначні питання.

На наш погляд, методологія реабілітації лісогосподарського виробництва та лісів, в основі якої повинен лежати моніторинг лісових екосистем, має базуватися на загальновідомих принципах:

- виключення невинуватеного переопромінення працівників лісового господарства та місцевого населення внаслідок господарської діяльності на лісових землях і використання їх у рекреаційних цілях або для заготівлі недревної продукції;
- вилучення виробництва продукції лісового господарства, радіоактивного забруднення якої перевищувало б допустимі рівні вмісту радіонуклідів;
- поступове, безперервне здійснення комплексу заходів з реабілітації лісових земель та лісогосподарського виробництва;
- обґрунтованість і виваженість запропонованих і здійснених заходів з урахуванням радіаційної безпеки, економічної та екологічної доцільності;
- здійснення постійного моніторингу за радіаційною ситуацією у лісових екосистемах і розробка її прогнозу.

Для полегшення подальшого розуміння викладеного матеріалу, пропонуємо кілька дефініцій термінів, що будуть вживатися.

Реабілітація лісів (лісових земель) – поступове відновлення господарської діяльності та використання продукції лісового господарства на територіях, забруднених радіонуклідами.

Реабілітація господарської діяльності в лісах – поступове відновлення усіх видів господарської ді-

яльності в лісах, яка була припинена або обмежена за радіаційним ознакою.

Реабілітація використання продукції лісового господарства – поступове відновлення використання лісових ресурсів, яке було припинене або обмежене внаслідок перевищення допустимих рівнів вмісту радіонуклідів.

Для оцінювання радіаційної ситуації в лісах, оцінювання запропонованих заходів щодо їх реабілітації, а також визначення ефективності захисних заходів необхідно використовувати такі критерії:

- щільність радіоактивного забруднення ґрунту;
- питома активність радіонуклідів у продукції лісового господарства;
- індивідуальна доза опромінення працівників на конкретних видах лісгосподарського виробництва;
- колективна доза внутрішнього опромінення від вживання продукції лісового господарства.

Ми не пропонуємо критеріїв екологічного, економічного чи іншого характерів, які б оцінювали ефективність захисних заходів у лісовому господарстві або тих, що спрямовані на зниження радіоактивного забруднення продукції лісового господарства, оскільки згодні з авторами вже наявних публікацій, які визнають їх низьку ефективність і проблемність застосування у лісі [2].

Реабілітацію можна здійснювати за одним критерієм, за декількома або за всіма на площі таксаційного виділу, лісового кварталу, лісової дачі, лісництва, лісгосподарського підприємства. Більш того, в рамках одного критерію – «продукції лісового господарства» поступова реабілітація може здійснюватися за її видами – використання деревини, мисливських тварин, грибів, лікарських та ягідних рослин, сіна і т.д. Останнє пояснюється різними рівнями вмісту радіонуклідів у конкретних видах продукції при рівних всіх інших умовах.

Автор цієї публікації є співавтором «Методичних рекомендацій з реабілітації лісів на територіях, забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС». Їх було розроблено на виконання Розпорядження Кабінету Міністрів України та Наказу Держкомлісгоспу України. Нижче ми наводимо основні їхні положення.

Мета їх складання полягає в:

- уточненні сучасної радіаційної ситуації в лісах;
- запобіганні переопроміненню працівників лісового господарства та випуску продукції, радіоактивне забруднення якої перевищує допустимі рівні;
- поступовому скороченні обмежень на здійснення лісгосподарських заходів і випуск продукції лісового господарства за рахунок актуалізації радіаційної ситуації;
- поступовому введенні в господарську діяльність площ, на яких заборонено лісгосподарську діяльність, відповідно до затверджених картосхем радіоактивного забруднення лісів.

Відповідно до поставленої мети, у нормативному документі сформульовано завдання, які необхідно було вирішити:

- створення електронного поквартального банку даних щільності радіоактивного забруднення лісів;
- введення коректив до електронного банку даних, які враховують фізичний розпад радіонуклідів;
- розробка методики сертифікації деревної продукції лісового господарства на корені;
- створення моделей міграції техногенних радіонуклідів у лісах на лісотипологічній основі;
- розробка прогнозів радіоактивного забруднення продукції лісового господарства на лісотипологічній основі.

Лісові екосистеми є найбільш складними з усіх наземних екосистем, характеризуються значним біологічним розмаїттям та складною ценотичною структурою. Саме багатоконпонентність лісових екосистем, складність їх просторової будови і мозаїчність радіоактивного забруднення створюють основні труднощі під час складання коротко- і довгострокового прогнозу міграції техногенних радіонуклідів у лісах.

Багаторічні моніторингові спостереження за питомою активністю ^{137}Cs у компонентах лісових екосистем демонструють наявність різноспрямованої її динаміки. І в усіх компонентах екосистем відбувається фізичний розпад радіонукліда. Таким чином, зміна тенденції динаміки вмісту ^{137}Cs у певному компоненті лісової екосистеми відбувається лише за умови, коли біогеохімічний потік радіонукліда до цього компонента врівноважується радіоактивним розпадом, а з часом останнє стане домінуючим процесом.

Отже, правомірно зробити висновок про те, що розробка прогнозу вмісту ^{137}Cs у компонентах лісових екосистем на більш-менш тривалій час можлива виключно засобами математичного моделювання. Приклад – концептуальна схема (рис.) 55-річного соснового лісу чорнично-зеленомохового у вологому суборі (B_3). Едифікаторний блок екосистеми – деревостан, складається з деревини, хвої, пагонів поточного року, гілок, зовнішньої і внутрішньої частин кори, між якими відмічені напрями обмінних процесів. Блок підросту і лісової підстилки також складається із стовбурової деревини, гілок, кори, коренів і хвої (листіків); трав'яно-кущиковий ярус розглядають спрощено, як той, що характеризується надземною і підземною фітомасами. Моховий ярус, щільний і потужний у даній екосистемі, розділений на дві частини – живу і мертву (при цьому відомо, що мохи не мають кореня і, відповідно, і кореневого надходження радіонуклідів з ґрунту). Схема демонструє, що саме моховий покрив є бар'єром на шляху щорічного опаду до лісової підстилки.

Блок ґрунту складається з двох головних субблоків – лісової підстилки та мінеральної частини ґрунту (розділених на двосантиметрові прошарки).

Зі схеми випливає, що частини лісової підстилки (свіжий опад, напіврозкладена і розкладена його частини) геохімічно пов'язані між собою діяльніс-

тю грибів-сапротрофів, інші групи організмів поки що в моделі не аналізується через брак відповідних даних.

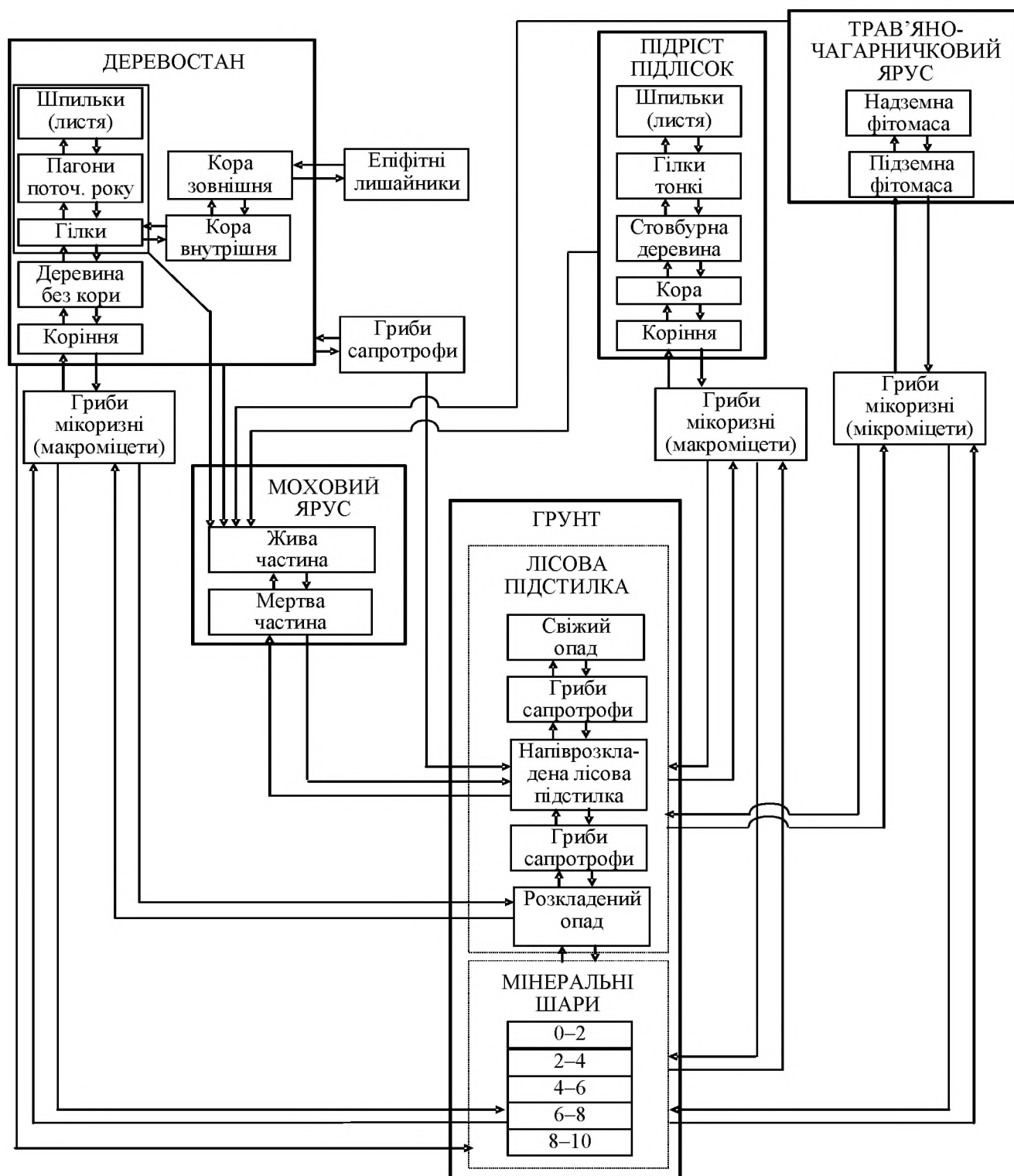


Рис. Концептуальна схема взаємодії складових екосистеми вологого субору (B₃), ценозу соснового лісу чорнично-зеленомохового

За результатами побудови концептуальної схеми моделі лісової екосистеми побудовано графпотоки ¹³⁷Cs в останній, а на основі графпотоків – матрицю залежностей між компартментами екосистеми.

Пошук коефіцієнтів моделі здійснюється шляхом аналізу балансу сумарної активності ¹³⁷Cs у взаємозалежних компартментах.

Висновки. Лісові екосистеми є критичними з огляду можливого надходження радіонуклідів за трофічними шляхами до людини. Цю критичність можна пояснити значним їх радіоактивним забрудненням; наявністю значної кількості видів, які інтенсивно накопичують радіонукліди; неможливістю проведення «контрзаходів»; особливістю лісових ґрунтів; складністю та численністю трофічних шляхів.

Радіаційний моніторинг лісових екосистем потрібно спрямовувати на вирішення загальних проблем радіаційної безпеки – недопущення перепромінення працівників лісового господарства та випуск продукції, радіоактивне забруднення якої не перевищувало б допустимі нормативи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бородастов Г.В. Основные принципы реабилитации загрязненных радионуклидами лесных земель / Г.В. Бородастов, А.В. Панфилов, Б.А. Ушаков // Радиоэкологические аспекты последствий аварии: Доклады 3-го Всесоюзного научно-технического совещания по итогам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. – Зеленый Мыс, 1992. – Т. 4. – Ч. 1. – С. 164-185.
2. Букша І.Ф. Концептуальні положення моніторингу лісів України / І.Ф. Букша // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2001. – Вип. 100. – С. 18-24.
3. Булавик І.М. Проблемы реабилитации загрязненных радионуклидами лесных земель / И.М. Булавик // Сб. научных трудов Института леса НАН Беларуси. Гомель, 2002. – Вып. 55. – С. 91-99.
4. Войцехович О.В. Мониторинг радиоактивного загрязнения поверхностных и подземных вод после Чернобыльской аварии / О.В. Войцехович, В.М. Шестопапов, А.С. Скальский, В.В. Канивец. – К., 2001. – 149 с.
5. Гарнага М.Г. Розробити доповнення до регламенту моніторингу хвороб сільськогосподарських культур в 30-км зоні відчуження та рекомендації по зниженню їх шкідливості / Матеріали міжнародної конференції «П'ятнадцять років Чернобыльської катастрофи. Досвід подолання» // М.Г. Гарнага, А.Є. Саміленко. – К., 2001. – С. 2-3.
6. Гонтаренко І.А. Методологический подход к оценке последствий радиоактивного загрязнения лесных экосистем и обоснованию применения защитных мероприятий / Тезисы междунар. конф. «Пятнадцать лет Чернобыльской катастрофы. Опыт преодоления» // И.А. Гонтаренко, С.И. Спиридонов, С.В. Фесенко. – К., 2001. – С. 233.
7. Деревець В.В. Радіаційно-екологічний моніторинг зони відчуження / В.В. Деревець, Ю.П. Іванов, В.І. Марченко // Бюлетень екологічного стану зони відчуження. – 1996. – № 2. – С. 5-12.
8. Зарубин О.Л. Применение биологических объектов в радиационном мониторинге водоёмов // Материалы международной конференции «Пятнадцать лет Чернобыльской катастрофы. Опыт преодо-
- ления» / О.Л. Зарубин, В.А. Лактионов, Д.В. Лукашев и др. – К., 2001. – С. 2-6.
9. Краснов В.П. Радиоэкология лесов Полесья Украины : моногр. / В.П. Краснов. Житомир: Волинь. 1998. – 112 с.
10. Краснов В.П. Проблемы реабилитации лесов на территориях, загрязненных радионуклидами / В.П. Краснов, С.П. Ірклієнко, О.О. Орлов // Научный вестник УкрДЛТУ. – 2000. – Вип. 10. – С. 112-119.
11. Орлов О.О. Мета, завдання і методи радіоекологічних досліджень у природних заповідниках України, які зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чернобыльської катастрофи / О.О. Орлов // Заповідна справа в Україні. – 1998. – Т. 4. – Вип. 2. – С. 65-68.
12. Полупан Р.А. Информационное обеспечение лесозащитного мониторинга в зонах, подверженных риску чрезвычайных техногенных ситуаций / Материалы международной конференции под эгидой Организации Черноморского экономического Сотрудничества и в кооперации с МЦЧИ [23-25 мая 2000 г.] // Р.А. Полупан. – Харьков, 2000. – С. 128-131.
13. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення // Під ред. В.П. Краснова. – К.: Аграрна наука, 1995. – 64 с.
14. Ситников А.Б. Гидрогеологический мониторинг 10-15 км зоны влияния ЧАЭС / Доклады 3-го Всесоюзного научно-технического совещания по итогам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. // А.Б. Ситников, С.П. Джепо. – Зеленый Мыс, 1992. – Т. 1. – С. 129-140.
15. Табачний Л. До проблеми організації та планування радіоекологічного моніторингу сільгосптериторій у пізній стадії радіаційної аварії на Україні // Матеріали міжнародної конференції «П'ятнадцять років Чернобыльської катастрофи. Досвід подолання» // Л. Табачний, Т. Лев, В. Войцехович. – К., 2001. – С. 2-8.

В.П. Краснов, І.В. Давидова

ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И РЕАБИЛИТАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Сформулированы основные концептуальные положения организации и проведения радиационного мониторинга лесных экосистем: определены цель, задачи и объекты; отмечены уровни, критерии, параметры и условия его проведения. Обоснована необходимость осуществления реабилитации лесов и лесохозяйственного производства на территориях, загрязненных радионуклидами. Приведены основные методические положения для реабилитации лесов и лесохозяйственного производства на территориях, пораженных аварийными выбросами Чернобыльской АЭС. Представлена концептуальная

схема взаимодействия составляющих лесной экосистемы во влажных суборах (B_3), ценоза соснового леса чернично-зеленомошного. Последняя демонстрирует сложность и различную направленность потоков радионуклидов в лесных экосистемах.

Ключевые слова: лесные экосистемы, радионуклиды, мониторинг, концептуальные положения, реабилитация лесов

V. Krasnov, I. Davydova

RADIOECOLOGICAL MONITORING ORGANIZATION AND REHABILITATION OF FOREST ECOSYSTEMS CONTAMINATED BY RADIONUCLIDES

The basic conceptual regulations of organization and realization of radiation monitoring of forest ecosystems are formulated: the aim, objectives and objects are formulated; the levels, criteria, parameters and conditions of the radiological monitoring are determined. The necessity of forests and forestry production rehabilitation on the territories contaminated by radio nuclides is proved. The methodology of forestry' and forests' rehabilitation is formulated for the first time.

The principles, which form the basis of methodology, are indicated. The definitions of new terms and the tasks to be solved in the process of forestry' and forests' rehabilitation are proposed. Methodology of forestry and forest rehabilitation is based on generally known principles: prevention of unjustified overexposure

of forestry workers and manufacturing of forestry products, radioactive contamination of which does not exceed the permissible levels of radionuclides. Rehabilitation can be performed by one criterion, by several criterions or all criterions on the area of taxation allotment, forest district, wood plot, forestry, forestry enterprise. The gradual rehabilitation within the limits of one criterion – “forest products” can be performed by the kind of rehabilitation – using of wood, game animals, mushrooms, medicinal plants and berries, hay, etc. The main methodological regulations for the rehabilitation of forests and forestry production in the territories affected by the Chernobyl nuclear power plant accidental releases are presented. Both the conceptual scheme of interaction between the components of the forest ecosystem in the humid subors (B_3) and cenosis of blueberry-green moss pine forest described. The last one demonstrates the complexity and variety of the directions of radionuclides flow in forest ecosystems. To do some radioecological investigation based on forest typology is offered. It is connected with the fact that each of the forest site types has its own range of plants as well as ecological conditions and cenosis connections. This explains the peculiarities of radionuclides redistribution in different types of forest ecosystems. It is noted that such factors as multicomponent characteristics of forest ecosystems, the complicatedness of their spatial build and of their interconnections, as well as big mosaic character of forest radiation contamination complicate to build mathematical models and to make short- and long-term prognoses of radionuclide's migration in forests.

Key words: forest ecosystems, radionuclide, monitoring, conceptual statements, forest rehabilitation