

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИРІШЕННЯ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ТА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ, ПОРОДЖЕНИХ АВАРІЄЮ

Аварія на 4-му енергоблоці ЧАЕС та величезний викид радіоактивності в довкілля породили широке коло проблем, від раціонального вирішення яких залежала можливість продовження безпечної життєдіяльності людей на величезній території, оскільки через цю аварію Україна, особливо її північний регіон, опинилась в епіцентрі найбільшої у ХХ столітті техногенної катастрофи. За початковими даними територія, забруднена цезієм-137 в діапазоні до 40 Кі/км² тільки в Україні становила 377,5 тис. га з населенням майже 1,5 млн. чоловік¹. Пізніше стало очевидним, що 2293 населених пункти 74 районів дванадцяти областей України зазнали різного рівня забруднення. Із господарського обігу було виведено 26545 га земель Зони відчуження.

Вирішення проблем, що виникли в результаті аварії, потребувало оперативної мобілізації інтелектуальних сил та матеріальних ресурсів. Як вже зазначалось, для координації зусиль були створені робочі оперативні групи у більшості міністерств й відомств. Тобто система організації і управління зусиллями з мінімізації наслідків аварії (які і досі називаються в офіційних джерелах «ліквідація наслідків аварії») охоплювала територіально практично всю країну, а фахово — найважливіші галузі науки й виробництва.

Прикладом оперативного залучення інтелектуальних сил стало створення 3 травня 1986 р. оперативні комісії АН УРСР та президії АН УРСР, а також відповідних робочих груп з вироблення рекомендацій та переведення Інституту ядерних досліджень АН УРСР в режим роботи контрольно-вимірального комплексу. Починаючи з 4 травня комісія під керівництвом Президента АН УРСР Б.Є. Патона і в складі академіків Бабичева Ф.С., Походні І.К., Ситника К.М., Трефілова В.І., Барьяхтара В.Г., Вишневського І.М., Кухаря В.П. та Новикова В.Д. регулярно збиралась, вирішуючи важливі питання й координуючи діяльність наукових колективів. Склад цієї комісії змінювався, до неї залучались все ширше коло фахівців². Протоколи засідань Оперативної комісії АН УРСР відбивають те широке коло проблем, участь у вирішенні яких взяли колективи 42 наукових установ Академії наук³. На цих засіданнях і нарадах у Б.Є. Патона на початку травня 1986 р. вирішувались питання, породжені складною ситуацією, що склалась в результаті аварії. Розглядались першочергові заходи з подолання наслідків аварії: розроблялись першочергові заходи із зниження радіаційного навантаження на населення, вирішувались питання про припустиме радіоактивне забруднення р. Дніпро, про охолодження реактора, про подолання наслідків радіоактивного забруднення в сільському господарстві УРСР тощо.

Створена Комісія керувала роботою установ, організацій і підприємств АН УРСР, проводила наукову експертизу пропозицій, що надходили від організацій та окремих громадян, забезпечувала зв'язок Академії з міністерствами і відомствами, готувала пропозиції до директивних органів й Урядової комісії, координувала наукову діяльність у республіці з цих питань. З моменту створення і до 1988 р. її очолював віце-президент АН УРСР директор Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича академік В.І. Трефілов. Рішення і доручення Оперативної комісії Президії АН УРСР, були обов'язковими для виконання усіма науковими установами АН УРСР і виконувалися ними на високому професійному рівні⁴. Протягом наступних 1989–1998 рр. цю комісію, яка стала постійно діючою, очолював академік В.Г. Бар'яхтар.

Паралельно вирішувалися організаційні питання щодо безпосередньої участі науковців АН УРСР у ЛНА. На засіданні у заступника голови Ради міністрів УРСР Є.В. Качаловського 19 травня 1986 р. була прийнята пропозиція АН УРСР про організацію опорного пункту АН УРСР у м. Чорнобилі для координації доручених робіт. Штаб займався організацією прийому, розміщенням і харчуванням фахівців, що прибували з наукових установ АН УРСР та АН СРСР. Він надавав посильну допомогу в організації робіт науковців, координував питання постачання необхідного обладнання та матеріалів, забезпечував транспортне обслуговування⁵.

Як вже зазначалось, протягом літа 1986 р. проводилась величезна робота: тільки на майданчику ЧАЕС докладались зусилля до припинення викидів радіоактивних речовин із зруйнованого реактора у довкілля; будувались підреакторна плита (для запобігання потрапляння радіоактивності з реактора у ґрунт), укриття над зруйнованим 4-м енергоблоком, цілий комплекс захисних та гідротехнічних споруд, зокрема, було проведено обвалування ґрунтом правого берега р. Прип'ять, будувалась так звана «стіна в ґрунті» (протифільтраційна стіна — глибока траншея в ґрунті заповнена бентонітом), дренажна завіса між ставком-охолоджувачем ЧАЕС та р. Прип'ять, загороджувальні та фільтрувальні дамби на випадок весняної повені, пастки для мулу з радіонуклідами та ін. Крім того проводилась колосальна робота по всій країні, зокрема на територіях, що потрапили під вплив викидів із зруйнованого блоку: проводився дозиметричний контроль води, ґрунтів, повітря, рослинного і тваринного світу, докладались зусилля до дезактивації будівель і довкілля, будувалося житло для евакуйованих і переселенців тощо. Всі ці роботи велися паралельно й одночасно, вимагаючи залучення величезних людських ресурсів.

Однак, частину з цих робіт в наступні роки було оцінено як помилкові і малоефективні кроки. Мова йде, зокрема, про захисну «стіну в ґрунті» та рішення про подачу азоту для охолодження четвертого реактора⁶.

Ситуація з прийняттям рішення та будівництвом охолоджуючої підреакторної плити наводить на міркування про роль особи — фахівця високого рівня, у прийнятті обґрунтованих рішень, та про можливі позаситуативні впливи щодо висловлювання тих чи інших міркувань. За твердженням академіка Є. Веліхова зберігалась небезпека протікання розігрітого металу крізь нижні конструкції реакторного відділення в ґрунт. З його подачі було прийнято американську пропозицію про направлення в СРСР матеріалів розрахункового і експериментального дослідження проблем, пов'язаних з проходженням високотемпературної краплі з вмістом урану через різні будівельні конструкції та матеріали⁷. Тоді ж було проігноровано альтернативну точку зору групи відомих і авторитетних науковців — фахівці з ядерної фізики та атомної енергетики з приводу охолоджуючої плити. Групі вчених було доручено розробити рекомендації для подальшої роботи. У довідці, яку серед інших підписали відомі вчені — керівники галузевих інститутів, задіяних у вирішенні проблеми — В.О. Курносов, В.Г. Аден, Ю.О. Черкашов, І.С. Крашенинников, О.А. Римский-Корсаков та затвердив 25 травня заст. міністра Міністерства середнього машинобудування Л.Д. Рябев, — на основі виконаного комплексу розрахункових робіт, оцінці кількості палива, що залишилось в шахті реактора, його тепловиділенні та аналізу умов його природного охолодження, було зроблено висновок: 1) паливо надійно охолоджується і не вимагає вжиття додаткових заходів з проведення його інтенсивного охолодження; 2) відсутні ознаки руйнування несучої бетонної плити під опорною конструкцією реактора та бетонних перекриттів басейна-борбатора; 3) при забезпеченні існуючого рівня охолодження опорних металоконструкцій реактора та опорної бетонної плити, на якій вони встановлені, попадання палива у вигляді розплавленої об'ємної маси на нижню плиту будівлі реактора виключено, у зв'язку з чим пропонувалося не споруджувати підреакторну плиту. Але Урядова комісія чи не зважила на цю інформацію, чи вона до неї не дійшла, але шлях вирішення проблем, породжених вибухом реактора, і зокрема стосовно будівництва підреакторної плити, залишився незмінним. Виконання ж цього завдання спричинило значне переопромінення працівників будівельних організацій, що тут працювали⁸.

Оцінюючи проведені протягом 1986 року роботи, звичайно необхідно підкреслити героїзм десятків і сотень тисяч людей, що намагалися собою закрити країну від загрози радіаційного забруднення. Але є потреба визнати, що існують й інші бачення досягнень того року, стратегії і тактики вирішення проблем, що тоді виникли, вироблених на найвищому рівні. Серед фахівців-ядерників є думка, що якби багато з запропонованих тоді заходів не були прийняті та реалізовані, було б краще. Це думка людей, які винесли,

поряд з багатьма іншими, 1986 рік на своїх плечах, а тому мають моральне право висловлюватися з цього приводу. Вони вважають, що будівництво «саркофагу», охолоджуючої плити під реактором, стіна в ґрунті — все це були зайві витрати грошей, матеріалів і, головне, — опромінення сотень, тисяч людей, що не були навчені працювати в таких умовах. Однак, альтернативні бачення ходу подій 1986 р. навколо зруйнованого 4-го енергоблоку, почали привертати увагу і знаходити прихильників значно пізніше, в міру накопичення знань і розуміння процесів.

Найважливіші завдання, що постали в першу чергу перед науковцями — вивчення радіаційної ситуації навколо зруйнованого реактора та безпосередньо на ньому, участь в будівництві укриття над ним. Ставилось завдання регулярного проведення дозиметричного контролю забруднень повітря, води, ґрунтів. В міру розширення кола завдань, розширювалось й поле необхідних дозиметричних й радіометричних вимірювань. Виконувалися ці завдання завдячуючи створюваним в інститутах АН УРСР бригадам дозиметристів. Тільки в ІЯД, який було переведено в режим роботи контролю-вимірювального комплексу, працювало більше 10 груп з радіоспектрального аналізу, які за станом на серпень місяць виконали біля 4000 експрес-аналізів та біля 3500 спектральних аналізів проб для Держкомгідромету, Держагропрому, Мінводгоспу, Мінжитлокомунгоспу, Мінздоров'я УРСР та ін., що стали основою для прийняття Урядовою комісією рішень, стосовно діяльності вказаних міністерств⁹. При цьому подолання дефіциту приладів, який відчували дозиметристи, особливо на початковому етапі робіт, вирішило конструкторське бюро Інституту ядерних досліджень, налагодивши виготовлення деяких з них.

Співробітники АН УРСР, зокрема Інституту ядерних досліджень, поряд із залученими військовими та науковцями з московського Інституту атомної енергії ім. Курчатова (ІАЕ) брали участь у роботах навколо зруйнованого реактора, стан якого викликав велику тривогу. Вкрай важливо було визначити, що за процеси відбувалися в ньому, чи триває там ланцюгова реакція і чи можливе проплавлення біологічного захисту реактора та бетонних перекриттів з потраплянням розплавленого ядерного палива у підземні води. Спеціалісти ІЯД запропонували проникнути в підреакторні приміщення та провести відповідні дослідження. І вони успішно виконали це складне і небезпечне завдання. Діставшись до басейну-барбatera, розмістили під опорною плитою реактора датчики температури, теплового потоку, гамма-і нейтронного випромінювання. Використовуючи розроблені в інституті інтегруючі дозиметри великих доз, на захищеному свинцем бронетранспортері провели також наземну дозиметричну розвідку. Завдячуючи цим зусиллям вдалося попередньо визначити радіаційну обстановку в зоні

реактора, на прилеглих територіях та в м. Прип'яті¹⁰. У подальшому ці роботи стали базовими при створенні інформаційно-діагностичного комплексу (ІДК) «ШАТРО», який забезпечив контроль за станом залишків ядерного палива в зруйнованому реакторі¹¹.

Поряд з водіями, що доставляли бетон, військовими, що працювали на будівельному майданчику, в роботах навколо зруйнованого реактора брали участь багато наукових колективів АН УРСР: Інституту технічної теплофізики (директор А.А. Долінський), відділу нових литих матеріалів Інституту проблем лиття АН УРСР (нині — фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України), Інституту металофізики АН УРСР (директор Бар'яхтар В.Г., 1985–1989), Інституту геофізики ім. С.І. Суботіна, Інституту надтвердих матеріалів (директор М.В. Новіков. З 1990 р. — ім. В.М. Бакуля) та ін., які вирішували складні і відповідальні завдання із технічного оснащення та виконання необхідних робіт на зруйнованому енергоблоці.

На високозабрудненій території станції обрушенням підіривним способом багаточисельних одноповерхових приміщень займалися співробітники Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона, які у співпраці із зварювальним факультетом Київського політехнічного інституту вивчили ситуацію з виїздом на місце та розробили пропозиції щодо різки, руйнування та виведення з експлуатації залізобетонних і металевих будівельних та інших конструкцій¹².

Технічним рішенням, яке мало зупинити викиди радіоактивності із зруйнованого реактора, стало будівництво над ним укриття, яке пізніше одержало назву «саркофаг». Вибір саме цього рішення, шляхи, учасники та результати втілення його в реальність — величезна наукова і суспільна проблема¹³. Для науковців АН УРСР участь у цій справі почалась із розпорядження Президії від 29 липня про роботи, виконувані на консервації об'єктів ЧАЕС.

На виконання цього розпорядження в Інституті технічної теплофізики наприклад, почалися роботи з розробки і виготовлення пристроїв і приладів для вимірювання теплових потоків і температур в умовах зруйнованого ядерного реактора. Вирішити цю задачу потрібно було в стислі, жорстко регламентовані строки, з урахуванням складних обставин: наявності у шахті реактора розпечених мас і високого рівня радіації над шахтою; значного руйнування будівель четвертого блока ЧАЕС, завалів внутрішніх приміщень і високий рівень радіоактивності навіть на далеких підступах до найважливіших місць аварійного блока; відсутності штатних засобів контролю внаслідок їхнього руйнування; недоступності для персоналу вимірювальних комунікацій збережених детекторів. У оцінці температурного стану реак-

тора, вирішенні схемних питань щодо захоронення реактора, аналізі газових проб із зони ЧАЕС брав участь і колектив Інституту газу АН УРСР (директор І.М. Карп).

З 1986 р. проблемами зруйнованого 4-го енергоблоку, який разом із будівлею над ним отримав назву «Укриття», займалися спільно із спеціалістами Інституту атомної енергії ім. Курчатова й співробітники АН УРСР. У 1988 р. на базі науковців ІАЕ, що працювали в зоні з квітня 1986 р., та залучених осіб, зокрема й військовослужбовців, було створено Комплексну експедицію ІАЕ ім. Курчатова. Розпад СРСР та проголошення Україною державної незалежності обумовили зміни в організації робіт. У відповідності з рішенням Кабінету міністрів України від 4 лютого 1992 р. КЕ при ІАЕ ім. Курчатова ліквідувалась і передавала матеріально-технічні цінності, наукову інформацію й персонал до спеціальної структури Академії наук України — Міжгалузевого науково-технічного центру (МНТЦ) «Укриття» (перший директор Карасев В.О.), що визначався правонаступником КЕ¹⁴. В 2002 р. МНТЦ «Укриття» було перетворено в Інститут проблем безпеки атомних електростанцій (директор Ключников О.О.). І надалі Національна Академія наук України була і залишається одним з активних учасників інженерно-технічних наукових робіт за програмою ЛНА, і в тому числі з проблем «Укриття». Її силами у 1995 р., наприклад, виконувалися 242 теми. Їх виконували 62 установи, на фінансування яких було виділено 93 млрд. 350 млн. крб. (у відповідному масштабі цін). Одержані результати мали як фундаментальний, так і прикладний характер. Проте, в цій роботі були певні труднощі, пов'язані як з нестабільним фінансуванням, так і з розпорошеністю тематики¹⁵.

Довелося науковцям АН УРСР займатися й таким, надзвичайно складним і відповідальним питанням, як поховання радіоактивних відходів. Коли на нараді 19 травня 1986 р. у заступника голови Ради міністрів УРСР Є.В. Качаловського слухалось питання про їх захоронення, було прийнято рішення, що розробкою технології захоронення твердих, побутових та рідких РАВ, а також біомаси — займатиметься саме АН УРСР¹⁶. Проте, конкретні пропозиції українських вчених на той момент було проігноровано. Цим питанням в той час займалися військові та Урядова комісія СРСР в Чорнобилі.

Медико-біологічні питання мінімізації наслідків аварії

Вибух реактора атомної електростанції та викид в атмосферу величезної кількості забруднення породив низку проблем медико-біологічного характеру, до яких відносяться якість води та водопостачання, забезпечення життєдіяльності мешканців забруднених територій, зокрема Києва, необхід-

ність дезактивації ґрунту, повітря, води та продуктів харчування та захист здоров'я населення у цілому. І вирішити всі ці проблеми можна було лише спираючись на глибокі знання. Тобто, на науковців знову ж таки покладалися великі і складні завдання.

Для розробки системи моніторингу радіонуклідної забрудненості рослинного покриву та ґрунтів відділ біофізики та радіобіології Інституту ботаніки АН УРСР організував експедиційне обстеження Київської, Чернігівської, Житомирської, Вінницької, Черкаської та ін. областей, а також прибережної зони басейну р. Дніпро. Для виконання величезного обсягу дозиметричних досліджень необхідна була відповідна кількість підготовлених фахівців з радіаційної безпеки. Інститут ядерних досліджень підготував більше 350 людей з Держагропрому, Мінхлібопродуктів, Мінторгу, Мінавтотрансу УРСР та Укоопспілки¹⁷.

Серед найбільш складних і нагальних питань, що постали перед науковцями, було постачання населення України чистою водою за умови можливого забруднення головного джерела питної води — Дніпра, оскільки у його водах у помітних кількостях було виявлено 12 видів радіонуклідів. Вже 6 травня 1986 р. головою постійно діючої комісії (ПДК) з проблем водопостачання В.М. Шестопаловим була підготовлена інформація про першочергові заходи з організації водопостачання населення на території, що зазнала радіоактивного забруднення, на основі якої вже через два дні, 7 травня була проведена нарада у Б.Є. Патона, а 8 травня знову слухалось питання водозабезпечення, зокрема очищення питної води з Дніпра. Вже 13 травня було поставлено питання про створення оперативного моніторингу поверхневої та підземної гідросфери басейна р. Дніпро в межах УРСР, а 22 травня розглядалось питання про сорбційні здатності мулу. Тобто, ставилося завдання одночасно вивчати забруднення води та розробляти засоби її очищення. Паралельно Інститут геохімії та фізики мінералів та Інститут колоїдної хімії і хімії води АН УРСР, разом з великою групою співвиконавців мали до 15 червня (перша черга) та до 30 червня завершити проектування очисних споруд для очищення дренажних вод ставка-охолоджувача ЧАЕС¹⁸.

Організація робіт з вивчення забрудненості гідросфери України в цілому покладалась на Інститут гідробіології АН УРСР. Вже 29 квітня 1986 р. були одержані перші дані про підвищення радіоактивності води в Київському водосховищі та притоках, що в нього впадають.

За ініціативою В.І. Трефілова була прийнята й реалізована програма комп'ютерного оперативного моніторингу басейну р. Дніпро. Для цього треба було зібрати величезну кількість необхідних даних, розробити модель міграції (розповзання) радіонуклідів, зіставити ці процеси з даними про

місця, де вони відбуваються. Програма комп'ютерної обробки та надання даних керівництву були виконані вченими СКБ ММС Інституту кібернетики, очолюваного доктором технічних наук А.О. Морозовим — братами Діановими В. та М., Желєзняком М. й багатьма іншими. Накопичені гідробіологами та геохіміками результати дали змогу разом із науковцями СКБ дати прогноз забруднення Дніпра під час осінніх 1986 р. і особливо весняних 1987 р. повеней, який був повністю підтверджений.

Великою проблемою для країни стала необхідність захисту ґрунтових вод і водозаборів від поверхневих джерел забруднення (радіоактивних плям та стоків, могильників радіоактивного сміття та ін.) у зоні впливу Чорнобильської катастрофи. Ця проблема, до вирішення якої мали відношення інститути геологічних наук та гідромеханіки АН УРСР в 1986–1987 рр., дала поштовх для подальших досліджень в галузі радіоекології.

Однією з багатьох надзвичайно важливих проблем, яка мала бути терміново вирішена, стала необхідність очищення води. Відповідальність за створення методів та технології очистки природних та стічних вод від радіонуклідів була покладена на Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського, колектив якого під керівництвом академіка А.Т. Пилипенка з перших днів аварії на ЧАЕС було залучено до ліквідації наслідків цієї катастрофи. Оскільки строки вирішення завдань були вкрай обмежені, в інституту колоїдної хімії та хімії води було створено три бригади наукових співробітників та інженерів, які цілодобово проводили дослідження з технології очистки води від радіонуклідів.

Загалом напрямки, по яких вели дослідницько-пошукову роботу та впроваджували свої розробки працівники ІКХХВ АН УРСР включали: очищення дренажних вод, очищення води від радіоактивних масляних забруднень, дезактивація стічних вод, біологічне очищення води від радіонуклідів, розробка захисних протирадіаційних матеріалів, зокрема виготовлення та використання свинець-бетону та цементних композицій. Закріплення та дезактивація верхнього шару ґрунтів, протифільтраційні екрани. Дезактивація техніки і матеріалів. Дезактивація будівельних матеріалів. Дезактивація одягу. Дезактивація та поховання радіоактивного біологічного мулу. Разом з ІКХХВ роботу проводили інститут фізичної хімії, кафедра радіохімії та гігієни Київського державного інституту удосконалення лікарів, ІГН та ІГФМ АН УРСР. В ході виконання цих робіт з використанням наявної радіометричної апаратури було проаналізовано проби води із ставу-охолоджувача ЧАЕС, р. Прип'ять, Київського моря і р. Дніпро.

Вивчення забруднення води та вироблення методик її очищення стало надзвичайно важливою складовою забезпечення життєдіяльності забруд-

нених населених пунктів і, в першу чергу Києва, розташованого на відстані 90 км по прямій від епіцентру найбільшої у ХХ столітті техногенної катастрофи. Тому фахівці Інституту ядерних досліджень проводили тут радіаційний контроль не тільки води, а й території міста, ринків, автотранспорту тощо. Починаючи з 26.04.1986 р. і до кінця травня, вони практично безперервно вимірювали потужність експозиційної дози (ПЕД), вміст альфа- і бета-активних аерозолів у повітрі м. Києва. Мав інститут важливу інформацію про «гарячі частинки» в повітрі Києва, які він одержав за допомогою плівок, наданих академіком Г.Н. Фльоровим з ОІЯД¹⁹.

Щоб вирішити проблему забезпечення Києва якісною водою, Урядова комісія СРСР, обізнана про роботи Інституту електрозварювання (директор Б.Є. Патон) щодо автоматичного зварювання труб великого діаметру, доручила колективу, використовуючи накопичений досвід, швидко здійснити зварювання труб водогону, що прокладався. Протягом травня–червня від Десни до Києва цей водогін було прокладено, для чого з інституту була відряджена бригада фахівців, яка провела зварювання труб водогону за допомогою комплексу «Стик»²⁰. Було також просвердлено біля 60 свердловин для постачання населення Києва чистою питною водою, частина з яких працює й досі.

Дозиметричним контролем в Києві та питаннями дезактивації займалися поряд із працівниками СЕС МОЗ, й ряд колективів АН УРСР. Співробітники Інституту фізики брали участь у контролі забрудненості території м. Києва і області та продукції молочних і м'ясних підприємств міст Києва та Житомира. 12 травня 1986 р. було створено тимчасові групи для забезпечення контролю радіаційної обстановки та для забезпечення постійного контролю радіоактивності молока і молочних продуктів на молокозаводах Києва. Тимчасову групу для здійснення методичної допомоги в проведенні радіологічних досліджень різних м'ясних продуктів на Київському м'ясокомбінаті було створено 2 червня.

Проводився радіаційний моніторинг продуктів харчування на території Києва, оскільки на той час на ринки міста щоденно населення доставляло 4–5 тис. партій різного виду продукції, що згідно з існуючим положенням повинні були проходити радіологічний контроль. Підлягали контролю м'ясо, молоко, яйця, мед, овочі, фрукти, ягоди та інші в упаковці та без неї.

Питанням екології Києва за доручення Урядової комісії приділяла значну увагу Президія Академії. Так, 23 травня на її засіданні слухалось питання про визначення середньої активності листя в Києві, а 2 червня — про обстеження міських ставків.

На території Києва були виявлені місця β -забруднення. Інститут металофізики АН УРСР брав участь у проведенні дезактиваційних робіт та

розробці рекомендацій щодо проведення своєчасної дезактивації (зняття ґрунту, прибирання листя, заміни фільтрів та ін.). Фахівці Інституту колоїдної хімії та хімії води висловлювали своє бачення методів дезактивації води в системі Бортницької станції аерації, враховуючи, що активний мул там акумулював радіонукліди з води в тисячі і десятки тисяч разів.

Неодноразово заслуховувала питання про рівень радіоактивності біомаси по Києву ПДК АН УРСР, оскільки у червні–вересні 1986 р. він сягав 10^{-6} – 10^{-5} Кюри/кг. Про заходи із захоронення листя йшлося 01.07.86, а розпорядження Президії про результати дезактивації населених пунктів та утилізації біологічних відходів було прийнято 16.07.

Тобто, участь колективів АН УРСР у дезактивації довкілля стала одним із важливих напрямків її внеску у подолання наслідків Чорнобильської катастрофи. Їм зокрема доручалось посилити дослідження з вибору і застосуванню більш ефективних хімічних реагентів і технічних засобів дезактивації, способів збирання радіоактивних продуктів і відходів, закріплення, повної локалізації або виведення радіоактивних забруднень на землі, дорогах, машинах, устаткуванні будинках і спорудах²¹.

Поряд із військовими та так зв. партизанами (цивільними особами, залученими для робіт в зоні ЧАЕС) працівники Інституту хімії поверхні, очолюваного академіком О.О. Чуйко, починаючи з травня 1986 р., активно розгорнули комплексні науково-практичні роботи, спрямовані на створення композиційних матеріалів для локалізації, дезактивації і попередження повторного радіоактивного забруднення поверхонь об'єктів ЧАЕС. Експериментальні дослідження й удосконалення технології одержання рецептур композитів проводили в лабораторіях інституту, СКТБ, на Калуському дослідному виробництві та безпосередньо на території ЧАЕС і в м. Прип'ять, де постійно працювали робочі групи співробітників інституту.

Інститут брав участь у вирішенні першочергових проблем вивчення і упередження формування і розповсюдження радіоактивного пилу в зоні ЧАЕС та прилеглих районів, дезактивації матеріалів і обмеженні подальшого забруднення будівель, конструкцій, транспортних засобів, шляхів сполучення, майданчиків тощо. В ході мінімізації наслідків аварії було розроблено та впроваджено полімерні композиції, призначені для пилопридушення та дезактивації радіоактивного ґрунту; гідрофобізуючі та гідроізолюючі суміші для обробки будівель і споруд з метою запобігання проникненню радіоактивних речовин у глибину пористих силікатних будівельних матеріалів і полегшення процесу подальшої дезактивації. Аналогічні роботи проводились в Інституті фізичної хімії (директор В.Д. Походенко) та Інституті проблем матеріалознавства (директор В.І. Трефілов).

Наукові колективи розробляли засоби та методи дезактивації автотранспорту. Так, ІХП було запропоновано рецептуру дезактиваційної суміші з сорбційними добавками. Згодом було створено ефективний гелеподібний композит. Випробування засобу було проведено на ПуСО с. Старі Соколи.

Важливим аспектом дезактиваційних робіт були зусилля, спрямовані на запобігання пилоутворення та закріплення забруднених ґрунтів для уникнення вторинного забруднення. Рішенням Урядової комісії СРСР (№ 40 від 10 липня 1986 р.) було визначено доцільним на ґрунтових дорогах для придушення пилоутворення на узбіччях доріг використовувати рецептури відділення нафтохімії Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії АН УРСР.

Йшов також пошук засобів дезактивації забруднених об'єктів живої природи. Згідно з планом науково-дослідних робіт і питань, пов'язаних з аварією на ЧАЕС, представники Центрального республіканського ботанічного саду АН УРСР (нині Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України), зокрема академік А.М. Гродзинський, займалися розробкою заходів зі зменшення радіоактивних забруднень в пошкоджених лісових екосистемах.

Не залишилось осторонь уваги Академії майбутнє найбільш забруднених територій навколо ЧАЕС. На початку 1987 р. її фахівцями була створена перша концепція зони відчуження. Над пропозиціями із створення у 30-кілометровій зоні радіоекологічних полігонів, заказників та заповідників працювали ІЯД, зоології, ботаніки, геологічних наук, геохімії та фізики мінералів й гідробіології АН УРСР. Висловлювала Академія свою думку і щодо подальшої долі самої станції, зокрема, про недоцільність відновлення третього блоку та будівництва п'ятого та шостого її блоків, лист про що від АН було 8 квітня 1987 р. — направлено до РМ УРСР²².

Займаючись вивченням ситуації методом дозиметричного аналізу та розробляючи ефективні засоби для дезактивації ґрунтів, вод, повітря, продуктів харчування, рослинного і тваринного світу, науковці АН УРСР робили свій вагомий внесок у захист здоров'я людей, що потрапили в зону впливу радіоактивного забруднення після руйнування реактора 4-го енергоблоку Чорнобильської АЕС. Цими питаннями займалися як інститути медико-біологічного спрямування, так і фізико-технічного, а ПДК АН УРСР регулярно заслуховувала ці питання. Так, колектив Інституту газу брав участь у виготовленні дослідних партій гемосорбентів для очищення крові від радіонуклідів, а Інститут технічної теплофізики узяв участь у створенні технологічних ліній виробництва яблучного порошку, що містить низькометоксильований пектин, який було визнано лікувально-профілактичним засобом в умовах радіаційного опромінення.

У вересні 1986 р. було завершено розпочаті ще в травні інститутом фізичної хімії дослідження сорбційної активності щодо радіонуклідів цезію і стронцію та розроблено низку препаратів медичного призначення на основі кремнійорганічних речовин. МОЗ УРСР підтвердило можливість їхнього використання для дезактивації кожних покровів і як ентеросорбентів для виведення радіонуклідів із організму. У 1989 р було одержано дозвіл Фармкомітету на медичне застосування препарату «Ентеросгель».

Вирішуючи медико-біологічні проблеми, породжені аварією на 4-му енергоблоці ЧАЕС, працівникам АН УРСР в процесі накопичення дозиметричної інформації, доводилось працювати за найрізноманітнішими дорученнями. Так, ними було проведено аналіз ґрунту, води та повітря на місці майбутнього будівництва м. Славутич.

Матеріально-технічне забезпечення

При цьому природно, виникає питання, як вдалось так швидко відмобілізувати величезні матеріальні ресурси, задіяні в ході мінімізації наслідків аварії? Тут слід віддати належне Оперативній групі Політбюро ЦК Компартії України, яка, як вже відзначалося вище, була створена 3 травня. В той же день, на першому засіданні, її головою О.П. Ляшком було дано відповідні доручення цілому ряду республіканських виконавчих структур, створених для виконання вказівок Урядової комісії. Так, Київському міськвиконкому та Чернігівському облвиконкому доручалося продовжити виготовлення скидних пристосувань для засипки реактора у відповідності з замовленням. Обумовлювалася необхідність мати їх не менше тридобового запасу. Пунктом 6 цього Протоколу ставилося завдання забезпечити доставку необхідних матеріалів в аварійну зону. Контроль за цим процесом та забезпечення своєчасною інформацією з цього питання покладалися на К.І. Масика та П.І. Мостового. В п.7 було поставлено завдання відкрити піщані кар'єри за межами 30-кілометрової зони, зробити під'їзди до них та залучити населення для виконання робіт в кар'єрах, тобто для наповнювання мішків піском²³.

Велике напруження, що панувало в Чорнобилі та Москві, мало своє відбиття в Києві, по всій Україні та поширювалося на найвіддаленіші регіони СРСР. Мається на увазі не лише напруження психологічне, яке переживало населення прилеглих територій через свою дезінформованість та недовіру до органів влади у зв'язку з цим, а й напруження фінансове та матеріально-технічне. Так, на протязі чотирьох діб після аварії по всіх областях СРСР були створені штаби (більше 180), які цілодобово чергували і відгукувалися на перший же дзвінок з Чорнобиля. Були задіяні десятки, сотні заводів, що працювали на вирішення проблеми. З Чарджою, напри-

клад, постачався свинець, з Комсомольська-на-Амурі — борна кислота і т.д. Лише в Україні для виконання замовлень Урядової комісії було задіяно більше 60 машинобудівних заводів²⁴.

У зв'язку з тампонуванням зруйнованого реактора 4 травня ОГ ПБ ЦК Компартії України доручила К.І. Масику та П.І. Мостовому забезпечити в найкоротший термін доставку в район ЧАЕС необхідної кількості доломіту, магнезиту та мармурової крихти в міцних мішках. Долучалися до цієї роботи транспортники України. Головнірчфлот, наприклад, з другої половини дня 10 травня почав відвантаження в річковий порт Чорнобиля 4 тис. куб. м сухого цементу з заводів ЗБК Києва та 4 тис. штук бетонних блоків з заводів ЗБВ, розташованих вниз за течією Дніпра.

Звичайно, реалізація заходів з ЛНА вимагала творчого підходу та інженерної винахідливості. За спогадами Акімова Є.М., колишнього працівника Курської АЕС, який з власної ініціативи приїхав у Чорнобиль, виконував тут функції заст. головного інженера ЧАЕС з ЛНА, а з червня ще й обов'язки керівника будівництва укриття над 4-м енергоблоком від Мінатоменерго — «в ході роботи доводилось оперативно вирішувати багато технічних задач, які вимагали винахідливості, сміливості та відповідальності. Підготовлені в чернетці рішення так само оперативно узгоджувалися і втілювалися в життя».

Про це ж згадував головний інженер проекту укриття над 4-м блоком О.А. Бицький: «...не було якихось довготермінових програм, узгоджених графіків, чогось запланованого. Було поставлено завдання — «необхідно термінове рішення щось зробити» — збиралась вся команда абсолютно різних спеціалістів, з різних Інститутів...»²⁵. Подібний стиль взаємовідносин та організації роботи активно втілювався при вирішенні багатьох питань ліквідації наслідків аварії.

Коли 7 травня 1986 р. на засіданні ОГ ПБ ЦК КПРС було повідомлено, що Урядова комісія в Чорнобилі прийняла рішення про покриття верхньої частини пошкодженого реактора спеціальним хімічним складом на основі каучука²⁶, він, на її вимогу, почав регулярно надходити з Казані до Бориспільського аеропорту, звідки його активно перевантажували та доставляли за місцем призначення²⁷.

На початковому етапі ЛНА ряд організаційних недоробок підвищували існуюче напруження. Зокрема, склалася ситуація, коли в промзоні ЧАЕС накопичилась значна кількість людей та матеріально-технічних ресурсів, які не були в даний момент конче необхідні, а лише створювали зайву метушню. Так, на 8.00 12 травня на станцію самохідними баржами було відправлено 11770 т сухої бетонної суміші та 914 бетонних блоків. Планувалося 13 травня о 14.00 відправити ще 1715 шт. Та у зв'язку з поганою

координацією потреб та постачання МТР сталося надлишкове постачання сухого бетону і було навіть висловлено прохання припинити його відвантаження²⁸.

Проте такі недоробки не завадили багатьом працюючим в зоні ЧАЕС з вдячністю згадувати оперативну роботу постачальних організацій України, особливо у виготовленні металоконструкцій. «Це був зразок того, як повинно постачатися будівництво всіма необхідними матеріалами», — відзначав колишній начальник монтажного району 12-го Головного управління Мінсередмашу Тамойкін Ю.І.²⁹

У зв'язку з тим, що в зоні ЧАЕС значна кількість техніки та матеріалів довгий час не використовувалася, склалася сприятлива ситуація для зловживань. Як вказував на засіданні ОГ ПБ ЦК Компартії України її член, тодішній голова КДБ України І.С. Муха, є люди, які користуються ситуацією і наживаються на загальній біді. Щоб обмежити таку можливість, 11 травня було прийнято рішення, що поставки матеріально-технічних ресурсів в зону повинні здійснюватися лише за розпорядженням голови та членів Урядової комісії³⁰.

На впорядкування використання та оперативного маневрування обладнанням, автотранспортом та іншими матеріальними ресурсами, спрямованими на ЛНА за рахунок їх додаткового виділення, наближення фондів міністерств і відомств, підприємства і організації яких розташовані на території України, до споживача, Держпостач СРСР 5 червня прийняв рішення виділяти та перерозподіляти ці ресурси через Держпостач України³¹.

Реакцією на втягування в ЛНА, як в «чорну діру», значних матеріально-технічних ресурсів, конче необхідних для нормального життя і народно-господарського розвитку, став виступ Г.Ревенка на засіданні ОГ в Києві 5 червня 1986 р., коли він буквально волав, що багато ресурсів знаходиться в 30 км. зоні, а в Київській області перестали будувати, що область залишила там багато техніки, а в райцентрах немає поливальних машин, що Урядова комісія залучає людей до спорудження ПУСО, розв'язання завдань поховання забрудненості — все це лягає на одних і тих самих людей...³².

У зв'язку з аварією та величезним обсягом робіт, який треба було виконати, виникла необхідність будівництва нових автомобільних шляхів. У Чорнобилі, в цілому, пропрацювало 8000 фахівців цієї галузі. Працюючи в тридцяти кілометровій зоні, готуючи під'їзні шляхи, вони скорочували нормативні терміни Держбуду СРСР у 20–22 рази.

Першими в напружену роботу включились фахівці шляхобудівельного управління-39 тресту «Київшляхбуд-2», як найближчі до станції. Перед ними ставилося завдання в мінімальний термін побудувати 1,5 кілометрову дорогу — під'їзд від с. Копачі до зруйнованого блоку. Вони ж, та працівники

«Київшляхобуд-1» швидко побудували об'їзну дорогу повз м. Чорнобиль, що значно скоротило шлях та сприяло зменшенню пилу в місті. Замість звичної 1 тис. т асфальту за зміну на будівництві цієї дороги працівники управління вкладали до 2,6 тис. т.

Інша дорога — Зелений Мис—Чорнобиль протяжністю 38 км за нормативами мала будуватися 36 місяців. 13 трестів будували цю чотириполосну дорогу неповних два місяці, а це сотні тисяч кубометрів ґрунту, біля 300 тис. м куб. кам'яних матеріалів, більше 100 тис. т асфальту, два мости та десятки штучних споруд. Міст через ріку Уж протяжністю 300 метрів збудували за 22 дні. Дорогу Славутич—ЧАЕС — 68 км — за два роки. А будувати довелось і по білоруських болотах³³.

Крім того, для розв'язання проблем Чорнобиля було залучено величезні матеріально-технічні і людські ресурси всього СРСР. В їх доставці на місце призначення величезна роль належала всім транспортникам країни: авіаторам й автомобілістам, залізничникам та річковикам. Спеціальним автоколонам забезпечувалась «зелена вулиця». Безперервним потоком з вантажами йшли вони в Чорнобиль. Річкові теплоходи йшли з бетоном від Київського порту до гірла Прип'яті. «Голуба хвиля» давалась літакам, що здаля доставляли сюди різні матеріали, унікальні прилади, спеціальне обладнання. Безперешкодно йшли туди залізничні ешелони. Для керівництва всіма перевезеннями у Мінавтотрансі УРСР було створено штаб на чолі із заступником міністра автомобільного транспорту УРСР О.М. Артеменком³⁴. Тобто, фахівці України, разом з усім народом, доклали величезних зусиль до мінімізації наслідків аварії на 4-му енергоблоці ЧАЕС.

Важливою складовою зусиль у після аварійний час став аналіз стану справ в атомній енергетиці, зокрема із розміщенням станцій. Цей аналіз сприяв розробці та створенню нормативних документів, покликаних регулювати питання безпеки атомної енергетики і, зокрема — розміщення АЕС. Так, у відповідності з дорученням ЦК КПРС та Ради Міністрів СРСР від 1 липня 1987 р., Мінатоменерго СРСР, спільно з загальносоюзними Держпланом, Держбудом, Академією наук, ДКНТ, Міненерго, Мінсередмашем, Мінздоров'я, Міноборони, Мінводгоспом, Держкомгідрометом та Держатоменергонаглядом розробили «Вимоги до розміщення атомних станцій», які вводилися в дію з 1 січня 1988р. Перед затвердженням цього документу проходило його обговорення науковцями та представниками відповідних виробничих структур. До окремих пунктів цих «Вимог» були висловлені зауваження. Так, в матеріалі, підписаному головою наукової ради з технічних та еколого-економічних проблем розміщення, будівництва та безпечної експлуатації великих енергетичних об'єктів академіком АН УРСР В.Г. Бар'яхтаром, відзначалась, зокрема, невиправданість визначення кіль-

кості енергоблоків на одному майданчику АЕС — вісім, та вносились пропозиція переглянути концепцію максимальної планової аварії (МПА) з врахуванням досвіду Чорнобильської АЕС³⁵.

Після введення в дію «Вимог до розміщення атомних станцій» в Україні було проаналізовано відповідність ним діючих атомних електростанцій, а також тих, що будувались та запланованих до будівництва. Було зроблено висновок, що практично всі майданчики атомних електростанцій не відповідають «Вимогам». Так, Запорізька АЕС не відповідала 12 пунктам з 40, Південно-Українська — 10, Чигиринська — 7, Чорнобильська — 6, Кримська — 4, Рівненська та Хмельницька — 3 пунктам. Вимога про розташування житлового містечка працівників не ближче 8 км від проммайданчика була порушена на всіх станціях, крім однієї³⁶.

¹ Чернобыльская катастрофа. — К.: Наукова думка, 1995. — С. 27.

² Архів І Відділу Президії НАНУ, спр. 81, т. 6, арк. 1 // Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — К., Наукова думка, 1996. — С. 104, 111, 116.

³ Значна частина протоколів опублікована у: Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — К., Наукова думка, 1996; Чорнобиль 1986–1987 рр. Документи і спогади. Роль НАН України у подоланні наслідків катастрофи. — К., 2004. Список учасників ЛНА наведено у «Чорнобиль 1986–1987 рр. Документи і спогади. Роль НАН України у подоланні наслідків катастрофи». — К., 2004, — с. 464–534.

⁴ Чорнобиль 1986–1987 рр. Участь установ НАН України у подоланні наслідків катастрофи. — С. 7, 204.

⁵ Чорнобиль 1986–1987 рр. Документи і спогади... — С. 307, 408, 410, 443.

⁶ Технічний архів об'єкту «Укриття» (далі ТА ОУ), стенограма конференції, присвяченої дев'ятиріччю завершення будівництва «Укриття», С. 66.

⁷ А. Ярошинська. Вказ. праця. — С. 305.

⁸ ТА ОУ, стенограма конференції, присвяченої 9-и річчю завершення будівництва «Укриття», С. 42.

⁹ Архів І Відділу Президії НАНУ, спр. 93, т. 7, арк. 2–10 // Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — С. 340.

¹⁰ Чорнобиль 1986–1987 рр. Документи і спогади... — С. 379.

¹¹ Чорнобиль 1986–1987 рр. Участь установ НАН України у подоланні наслідків катастрофи. — С. 64.

¹² Чорнобиль 1986–1987 рр. Документи і спогади... — С. 384, 438; Чорнобиль 1986–1987 рр. Участь установ НАН України у подоланні наслідків катастрофи. — С. 196.

¹³ Детально про це див.: Барановська Н.П. Об'єкт «Укриття»: проблеми, події, люди. — К.: 2000. — 285 с.

¹⁴ Архів Міжгалузевого науково-технічного центру «Укриття» (далі МНТЦ «Укриття») № 2348 // Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — с. 659–661.

¹⁵ Поточне діловодство Адміністрації зони відчуження. — Постанова колегії Мінчорнобиля № 26 від 27.12.95 // *Барановська Н.П.* Об'єкт «Укриття»: проблеми, події, люди. — К.: 2000. — с. 185–186.

¹⁶ Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — К., Наукова думка, 1996, с. 142–143.

¹⁷ Архів 1 Відділу Президії НАНУ, спр. 93, т. 7, арк. 2–10; т. 4, арк. 47 // Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — С. 235, 340.

¹⁸ Архів Мінсільгосппроду України. Чорнобильський фонд, спр. 1, арк. 61, 71–74 // Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — К., Наукова думка, 1996. — С. 234.

¹⁹ Чорнобиль 1986–1987 рр. Участь... — С. 63; Архів 1 Відділу Президії НАНУ, спр. 93, т. 2, арк. 56 // Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — К., Наукова думка, 1996. — С. 296.

²⁰ Чорнобиль 1986–1987 рр. Документи і спогади. Роль НАН України у подоланні наслідків катастрофи. — С. 435; Чорнобиль 1986–1987 рр. Участь установ НАН України у подоланні наслідків катастрофи. — С. 196.

²¹ Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — К., Наукова думка, 1996, С. 199.

²² Див.: Центральний державний архів громадських об'єднань України (далі ЦДАГО), ф. 1, оп. 25, спр. 3166, арк. 57–59; Архів 1 Відділу Президії НАНУ, спр. 93, т. 7, арк. 88–90 // Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — К., Наукова думка, 1996. — С. 453–457; Архів Мінсільгосппроду України. Чорнобильський фонд, спр. 28, арк. 166–169 // Чорнобильська трагедія. Документи і матеріали. — К., Наукова думка, 1996. — с. 451–453; Чорнобиль 1986–1987 рр. Документи і спогади. Роль НАН України у подоланні наслідків катастрофи. — С. 24.

²³ ЦДАГО, ф. 1, оп. 17, спр. 224, арк. 2.

²⁴ ТА ОУ, стенограма конференції, присвяченої дев'ятиріччю завершення будівництва «Укриття», с. 49–50.

²⁵ ТА ОУ, стенограма конференції, присвяченої дев'ятиріччю завершення будівництва «Укриття», с. 34–36.

²⁶ ЦЗСД, ф. 89, оп. 51, спр. 20, арк. 4.

²⁷ ЦДАГО, ф. 1, оп. 17, спр. 224, арк. 20, 22, 87.

²⁸ ЦДАГО, ф. I, оп. 17, спр. 224, арк. 116, 124.

²⁹ ТА ОУ. Стенограма конференції, присвяченої дев'ятиріччю завершення будівництва «Укриття». 1995р. — С. 76.

³⁰ ЦДАГО, ф. I, оп. 17, спр. 224, арк. 130.

³¹ ЦДАГО, ф. I, оп. 17, спр. 224, арк. 102, 362.

³² Наводиться у викладі за стенограмою, ЦДАГО, ф. I, оп. 17, спр. 224, арк. 377.

³³ ТА ОУ. Стенограма конференції, присвяченої дев'ятиріччю завершення будівництва «Укриття», 1995р. — С. 82.

³⁴ Автомобилисты и дорожники — Чернобылю. — *Автодорожник Украины*, 1986, № 3, с. 27–28.

³⁵ Урядовий архів, ф. Р-2, оп. 15, спр. 680, стор. 18–20, 53–54.

³⁶ Урядовий архів, ф. Р-2, оп. 15, спр. 680, арк. 108–110.