

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ В УМОВАХ ВИНИКНЕННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЙ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

ЛАГУТІН В.М.

Розглядаються умови виникнення небезпек космофізичного та метеорологічного походження. Прогнозується збудження магнітного поля Землі, ультрафіолетового випромінювання Сонця та інверсних станів температури в умовах моніторингу та формування бази даних та знань в інтелектуальній системі прийняття рішень про кризовий стан.

1. Екстремальні стани небезпек природного походження

Середовище проживання у будь-якому урбанізованому регіоні України, а також процеси, які виникають у ньому, мають безліч неоднозначностей та екологічних проблем, що спричиняють небезпеку існування людини та біоти.

Так, за останній час різко зросло населення міст і селищ міського типу та, відповідно, ускладнилось управління цими урбосистемами і середовищем для підтримки екологічної безпеки.

Перед професіоналами постав цілий комплекс завдань зміни системи своєї діяльності від вузькопрофесійного проектування і прикладних досліджень до прямого та всеохоплюючого діалогу з населенням і владою, міждисциплінарного вивчення середовища проживання та фундаментального дослідження (прогнозування, в тому числі) кризових станів, а також проектування із використанням досягнень наробок у області екологічної безпеки.

Зараз всі переконані у тому, що слід розробляти теорію регіону, а для її створення необхідна розробка спеціальної наукової програми у рамках Територіальної комплексної схеми охорони природи.

Особливості метео-екологічної, геліогеофізичної та ландшафтної специфіки (наприклад, Харківського регіону) при неконтрольованих обставинах особливих станів середовища проживання призводять до виникнення екстремальних ситуацій (ЕС), вплив яких і наслідки суцільно індивідуальні для кожної людини.

Одною з наукових проблем є встановлення значущих для людини зв'язків космогеофізичних і біофізичних процесів, тому що теорії функціонування таких складних систем відсутні навіть на феноменологічному рівні.

Функціональні системи людини не можуть запрограмувати адекватну реакцію на очікувану зовнішню дію. Часто відмічається недостатність внутрішніх саморегулюючих механізмів, тому необхідно включення "зовнішніх контурів управління", які по-

кликані забезпечити своєчасну стабілізацію життєво важливих функцій. Прогноз рішення про об'єктивний (кризово-катастрофічний) стан організму може бути сформовано на основі даних про динаміку змін зовнішнього середовища, коли інформація надходить від засобів моніторингу параметрів зовнішнього середовища. При комп'ютерному формуванні інформації спеціальні сигнали попередження і рекомендації про особливості реагування на них повинні бути забезпечені у реальному масштабі часу. У статті пропонується шляхом вирішення низки завдань провести обґрунтування принципів побудови регіональної системи екологічної безпеки, покликаної знизити ризики при порушенні фізіологічних функцій у професійній діяльності при ЕС, що дозволить вжити ряд превентивних заходів по попередженню особливої категорії працюючих людей, у тому числі ослаблених дітей, людей похилого віку та хворих, які знаходяться в реанімаційних і реабілітаційних закладах. Це дуже важливо, тому що число смертельних наслідків росте у цієї категорії людей, особливо в умовах зниження соціально-гарантованої державою уваги до них.

Гарантування безпеки життєдіяльності людей у реальних повсякденних умовах є пріоритетним екологічним завданням, провідна роль у вирішенні якого належить своєчасному прогнозу та персональному інформуванню людей з метою організації допомоги в період екстремальних станів зовнішніх факторів.

Очевидно, що екологічна небезпека (ЕН) виникає в умовах техногенної діяльності (вплив викидів, дії електромагнітних факторів та ін.), а також в умовах катастроф та інших кризових природних явищ, які спостерігаються в середовищі проживання. Відповідно до нового паспорту спеціальності - екологічна безпека (ЕБ) включає критичні (кризові) ситуації, які можуть виникати у період природних аномалій.

До природних екологічних екстремальних станів у такому середовищі відносяться: збудження магнітного поля Землі, гравітаційні сонячно-місячні ритми, метеорологічні аномалії (фронти вологості, тиску, вітру), аномалії в озоновому шарі, що призводять до росту ультрафіолетового (УФ) випромінювання Сонця, яке впливає на виникнення імунодефіциту людини, а також на появу умов накопичення токсичного озону у приземній атмосфері.

У реанімаційних умовах клінік при непередбачених та невизначених умовах росте смертність, збільшується кількість хворих, які поступають у відділення швидкої допомоги тощо. Ці обставини вимагають детальних досліджень змін у навколишньому середовищі, які викликають у хворих людей, наприклад, гіпертоніків, астматиків та інших категорій хворих кризовий стан у здоров'ї, включаючи і летальні наслідки.

Ефективне управління екологічною безпекою можливе при наявності автоматизованих систем управління (АСУ), призначених для виявлення екологічних екстремальних ситуацій та оцінки рівня

ризик для різних категорій людей, а також інформування про це робітників підприємств з небезпечними виробничими циклами (наприклад, автопідприємств, авіапасажирських засобів та ін.) та людей, які приймають відповідальні рішення.

При одночасній дії низки екологічно небезпечних факторів виникає проблема синергії (сумативності), яку теоретично визначити дуже складно, тому ця задача вирішується шляхом моніторингу екстремальних станів та оцінки ризику для різних моментів часу, коли кожний фактор має екстремальне значення.

В останні роки визначилися тенденції до зближення проблем невідкладної медицини, медицини катастроф та екологічних екстремальних станів. Об'єднуючою основою цих напрямлень служить те, що темп розвитку їх не збігається з темпом терапевтичної практики. Ефективність профілактичних заходів і лікувальних дій у критичних ситуаціях стримується через відсутність необхідної інформації в момент прийняття відповідальних медико-екологічних рішень, що допомогло б запобігти надмірним госпіталізаціям і некерованому розвитку захворювання населення.

Про необхідність розробки такої серйозної інформаційної підтримки говорить у Державній програмі України "Здоров'я нації" для оперативного реагування на несприятливі екологічні ситуації, які зв'язані із здоров'ям населення.

Метою дослідження є розробка концепції побудови регіональної системи управління екологічною безпекою при екстремальних станах середовища.

2. Космогенні небезпеки від збудження магнітного поля Землі

Встановлено, що загальний стан екологічної безпеки в Україні та зокрема у Харківському регіоні є досить складним. Екологічна небезпека торкається усіх людей тому, що вона складає загрозу нормальному життю кожної людини. Підконтрольність її розвитку полягає у тому, що небезпеки визначаються на ранніх стадіях їх виникнення, запобігання яким потребує значних ресурсів, тому забезпечення абсолютної безпеки зв'язано із економічними ризиками. Визначається, що для регіонального управління екобезпекою необхідно організувати міждисциплінарні дослідження середовища, враховуючи широкий спектр космофізичних, метеоекологічних, антропогенних та інших проявів небезпеки. Слід підкреслити, що теоретичні нароби Інституту кібернетики Національної Академії наук України та практичні можливості урядової інформаційно-аналітичної системи при катастрофічних ситуаціях не в повній мірі охоплюють небезпечні кризові явища та екстремальні стани у природних умовах (збудження магнітного поля Землі, гравітаційні ритми, аномалії УФБ-випромінювання Сонця, метеорологічні явища та ін.), при яких стресорні стани фізіологічних систем людини заздалегідь не можуть сприйматися на рівні суб'єктивних больових відчуттів. Апарат гомеостатичного регулювання у різній категорії хворих,

дітей, людей похилого віку не розрахований на компенсацію аномальних відхилень, тому недостатність внутрішніх саморегуляторних механізмів адаптації необхідно підсилити включенням "зовнішніх контурів управління", щоб запобігти ускладненням захворювань талетальним наслідкам. Тому концепція побудови регіональної системи екологічної безпеки ґрунтується на основі моніторингу та прогнозуванні значущих для здоров'я людей екстремальних ситуацій в інформаційно-аналітичній системі раннього попередження адміністративних органів охорони здоров'я, керівників підприємств із підвищеним ризиком праці та окремих користувачів. Запропоновані концептуальні підходи базуються на уявленнях про інтегровану безпеку.

ЕБ в рамках регіону розглядається як складова національної безпеки, та входить до складу регіональної системи надзвичайних ситуацій як її окремий сектор.

Важливими чинниками формування ЕН є різні види космофізичних факторів впливу на біологічні динаміки, сама феноменологія яких надзвичайно складна і недостатньо вивчена. Причини відсутності окремих кореляцій зв'язані із невдалим вибором об'єктів дослідження. Для розуміння космофізичних зв'язків суттєвим є встановлення впливу, як результат нелінійних процесів за участю флуктуацій (шуму), що ініціюють перехід до нових стаціонарних станів та хаосу.

При підготовці прогностичних алгоритмів, у зв'язку із оцінкою небезпеки від впливу магнітного поля Землі, необхідно визначити вплив нейтральної компоненти космічних "променів". Для виявлення фазових співвідношень між елементами структури та статистичної природи всієї регуляції необхідно мати на увазі, що нормально функціонуючі біосистеми та біодинаміки описуються фліккерними спектрами.

Перехід до монохроматичного режиму означає патологію. Підвищення синхронізації динамік відмічається при стресі.

Зараз встановлено, що електромагнітне випромінювання Сонця має вигляд негаусових флуктуацій. Відмічено, що ефективним для біосистем є зовнішня дія зі спектром, адекватним за своїми амплітудно-частотними характеристиками конкретним біооб'єктам.

Перед професіоналами по охороні довкілля сформульована задача створення теорії регіону, де необхідно окреслити проблематику екологічної безпеки в умовах екстремальних природних ситуацій.

Існує значна потреба у подальшому розвитку управління екологічною безпекою, в розробці нових технічних засобів моніторингу та підготовці фахівців, які б впровадили інтелектуальні, експертно-аналітичні та телекомунікаційні засоби для формування широкогалузевої безпеки у конкретному регіоні. Із аналізу згаданих вище задач можна сформулювати значущість специфічних проблем

ЕБ та накреслити основні шляхи досліджень у напрямку її підвищення.

У зв'язку із тим, що рівень безпеки визначається оцінюванням проявів небезпек, автором всебічно аналізуються умови формування екологічних факторів, котрі так чи інакше залежать від сонячної активності.

Збудження на Сонці формують зміни корпускулярного потоку, який впливає на геофізичні поля незначного рівня інфразвуків, електричних явищ, збуджень магнітного поля Землі, радіаційних шарів та ін.

Вплив мікродоз фізичних агентів на біосистеми останнім часом оцінюється як потенційні небезпеки, тому пошук кореляції між ними є актуальним для роботи інформаційно-аналітичної системи, призначеної для прогнозу, профілактики, попередження та взагалі для управління безпекою. Таким чином, екологічна небезпека розглядається як динамічна складова усіх факторів регіону для того, щоб забезпечити виявлення сумарної дії факторів.

Автором [1] визначена більш широка база геліоекологічних дій, зв'язаних із небезпечним впливом їх на людину. До них відносяться багаторічні варіації активності Сонця, що впливають на магнітне поле (МП) Землі (квазидвохрічні, квазічотирьохрічні та квазіодинадцятирічні). На протязі року спостерігається 27-денна повторюваність у МП, проявляються варіації міжпланетного магнітного поля у різних секторах земної орбіти. Крім періодичних спостерігаються спонтанні збудження активності. Магнітне поле Землі є одним із головних екзогенних факторів.

Встановлено [2], що спектр сталих флуктуацій має флікерний характер, до якого здоровий організм адаптований. Такий спектр діючого МП створював умови слабого та середнього стресу на протязі багатьох років життя людини, визначав умови адаптаційного тренування функціональних систем та був водночас системоорганізуючим фактором – синхронізатором внутрішніх ритмів.

Ірегулярні пульсації МП із їх високою швидкістю зростання (так звані магнітні бурі) викликають у організмі значний стрес. Відмічено, що початок реакції організму на магнітну бурю не завжди збігається, відрізняючись на ± 2 дні. Прояв дії магнітної бурі для здорових та хворих однаковий. Спочатку проявляється фаза гіперфункції організму і далі настає депресія. Але основні ресурси хворого організму йдуть на усунення зворотного синхронізму (збуджень флікерності), після чого настає глибока депресія. Важкість реакції організму залежить не від типу захворювання, а від ступеня зв'язку органів між собою.

Зараз встановлено зв'язок добових змін проникнення мембран клітин із змінами магнітного відхилення головного МП, порушення яких призводить до кризи усіх функціональних параметрів організму.

При магнітних бурях у умовах зниженого атмосферного тиску виникають інфаркти, а при підвищеному – інсульты, що важливо запрограмувати в алгоритмах оцінки ризику. Метеонавти складають 20% від тих, хто реагує на магнітні бурі.

Показано, що реакція організму на пульсації МП може з'явитися раніше прояву фронту самої бурі. Таким чином, сигналом небезпеки можуть стати зміни в середовищі, які передують їм і проявляються у кореляціях із землетрусами, ураганами, підвищеною концентрацією небезпечного радону, підсиленням акустичних шумів у атмосфері, появою електромагнітних хвиль дуже низьких частот та ін.

Значно раніше від появи магнітних аномалій МП на поверхні Землі дані радіовипромінювання Сонця на частотах 2800 та 200 МГц дозволяють оцінити тенденції змін у протіканні сонячних циклів. Така радіоінформаційна та астрономічна служба Сонця, яка організована для прогнозу небезпечного радіаційного стану у приземному космічному просторі, лежить в основі безперервного моніторингу небезпек від сонячних збуджень МП на Землі. Як показують дослідження автора [1], для алертного попередження заздалегідь така інформація дозволяє значно знизити ризики небезпек для різної категорії хворих.

Формування алгоритмів попередження про характер небезпечних станів у психічних хворих при дії геомагнітних збуджень проведено [2] на основі аналізу даних, які зафіксовані в період повного циклу сонячної активності. Радіометричні та магнітометричні дані були зафіксовані на значній відстані від Харківського регіону. Відмічено, що фази росту й спаду сонячної активності та рівень магнітної збудженості із змінами потоку радіовипромінювання не збігаються, тому рекомендовано моніторинг радіовипромінювання організувати безпосередньо у Харківському регіоні.

Визначено, що у мінімумі активності Сонця спостерігається більше рецидивів психічних захворювань при магнітних бурях тому, що на зниженому рівні фону геомагнітної активності (флікерного характеру) проходить адаптація (тренування ресурсів організму) ще до появи дій ірегулярних флуктуацій, а у мінімумі активності така адаптація знижена особливо у весняний період. У березні-квітні та у вересні-жовтні магнітна обстановка постійно стресова.

Актуальну задачу в дослідженнях сонячно-земних зв'язків вирішено тим, що запропоновано до впровадження просту модельну інтегральну систему контролю небезпек – космогеліогеофізичних факторів у вигляді результатів досліджень інтенсивності випромінювань радіоактивних скінтіляторів (РАС). Така методика дозволяє встановлювати варіації РАС, які антикорелюють із сумарною небезпечною дією МП на здоров'я людей, що призводить до збільшення аварійності, соціальних напруг, стихійних проявів та ін.

Тепер визначено, що спостерігається зв'язок РАС із аномалією компонентів вектора МП Землі, тому їх рекомендовано використовувати для прогнозування небезпечних станів та при загостренні їх у хворих. Ці показники більш вирогідно відображають зв'язок збуджень МП із станом здоров'я хворих ніж із $K_p(A_k)$ магнітними індексами.

Для вирішення проблем екологічної безпеки при дії електромагнітного фону Сонця та його флуктуацій водночас досліджуються зміни фізіологічних систем біооб'єктів та людини. Повне радіовипромінювання Сонця складається із випромінювання спокійного Сонця та випромінювання із центрів активності, яке підвищується на 30% у ранковий період.

При вирішенні задач безпечної дії випромінювання надзвичайно високих частот (НВЧ) антропогенного походження необхідно пам'ятати, що атмосферні гази, такі як H_2O та O_2 резонансно поглинають НВЧ, що йдуть від Сонця, тому поблизу цих частот їх дія більше впливає (ще до досягнення гігієнічного рівня щільності потоку) на динаміку функціонування органів та системи цілісного організму.

Зараз ще важко сформулювати загальну концепцію механізму дії НВЧ на організм хворого тому, що одужання може бути обумовлене сполученою дією екзо- та ендогенних факторів.

Структурованість живої речовини, яка зв'язана із кластерністю води, можливо підтримується слабким внутрішнім НВЧ полем саме на резонансних частотах. Проблема небезпечної дії НВЧ може знаходитись значно нижче, ніж гігієнічний поріг [3].

Небезпека дії УФБ сонячного випромінювання обумовлена порушенням імунітету в організмі, коли змінюється біоречовина чи функція хоча б однієї із популяцій макрофагів, до яких відносяться, наприклад, клітини Лангерганса. Вони складають стабільну частку клітин епідермісу шкіри людини. Ці клітини є елементами фоторецепторної системи та сприймають світлове подразнення зовнішнього середовища.

Тепер встановлено, що у молодих людей кількість клітин Лангерганса удвічі більше, ніж у людей похилого віку, тому дія УФБ протягом 3-4-х годин викликає утричі більше порушення концентрації клітин у молодих людей і не змінює її у людей похилого віку. Ці дані дозволили кількісно оцінити ризики від дії УФБ та запропонувати алгоритми управління безпекою при комплексному моніторингу аномалій висотного розподілу стратосферного озону лазерними засобами [2] та уфімерії концентрації озону у стовпі.

Таким чином, результати дослідження, викладені вище, узагальнюють та розширюють наукові уявлення щодо специфіки фізіологічного впливу космогіологічних факторів природного середовища, які мають велике значення при формуванні регіональної ЕН та використовуються для обґрун-

тування теоретичних та практичних засад управління безпекою.

3. Синергетичні аспекти дії небезпек

Встановлено, що дії зовнішнього та внутрішнього середовища через сенсори передаються у центральну нервову систему (ЦНС), динаміка функціонування якої нелінійна. Тому різноманіття зовнішніх дій перетворюється у знеособлену інформацію у вигляді стресорної реакції різної інтенсивності, яка діє на ЦНС. Вона в свою чергу самоорганізується і знаходиться в залежності від рівня стресу. Процес адаптації організму є нерівноваговим фазовим переходом ЦНС в новий стан напівсталого кооперативності підсистем організму з більшими енерговитратами. Коли стан резистентності падає, то гомеостаз змінюється, зужується діапазон дії факторів, у межах яких організм здатен адаптуватися. З позицій синергетики динаміка фізіологічних систем хаотична. При цьому реалізуються фазові переходи, які найменш енерговитратні. Слід прийняти концепцію застосування слабких зовнішніх дій (флуктуацій), коли знята хронічна сильна дія, системостворюючих та системостабілізуючих факторів. В організмі, як нерівноваговій відкритій системі, всупереч інтуїції, під впливом випадкового характеру середовища, створюється як високоорганізована, так і малоорганізована поведінка тієї чи іншої підсистеми. Випадковий характер дії, всупереч порядку, не означає взаємовиключаючі протилежності. Все залежить від рівня (спектра) дії та інших умовностей. Постійний зовнішній фон середовища обумовлює "нормальний фазовий стан" організму та постійно біостимулюється цими факторами (це так званий режим тренування).

Флікерний шум фізіологічних динамік є "внутрішнім кодом" організму, або інформаційним феноменом дії зовнішнього середовища. Такий зовнішній шум впливає на зв'язані фізіологічні динаміки і може проявлятися у синхронізації останніх. Це має місце в нелінійних системах із двома або більшим числом параметрів сталості.

Цей надзвичайний симбіоз порядку та випадковості віддзеркалює наявність фундаментальних процесів, зв'язаних із шумом, що потребує подальшого фенологічного визначення [3].

Слід відзначити особливу роль імунітету організму, який втягується в будь-які фізіологічні та патологічні процеси, в тому числі у адаптацію організму, якщо система має функціональні резерви. Справа йдеться не про порушення функціональної системи імунітету, зв'язаного із захистом організму від чужорідної генетичної інформації, а про регуляторні можливості імуносистеми. Для оцінки небезпечних станів конкретних людей при дії зовнішніх факторів важливим є контроль водночас ендокринної та нейросистем. Ці дані формують базу знань експертів, які приймають кінцеве рішення в інформаційно-аналітичній системі, запропонованій автором для управління екобезпекою.

4. Метеоекологічні небезпеки і особливості системи інформаційного забезпечення управління екологічною безпекою

У проблемі “Сонце-клімат-людина” головними є рекомендації кліматофізіології та кліматопатології людини. Важливим являється біоритмологічний підхід. Спектр біологічних коливань близький до основних геліогеофізичних циклів і є основою усіх динамічних процесів.

Небезпечно діють на організм зовнішні аномальні метеофактори, такі як: атмосферний тиск та опади, температура, зміни вітру, вологість, зміни концентрації кисню, рівень забрудненості повітря, особливо при інверсних умовах та при одночасових збудженнях МП Землі. Дія вітру на людину не зв'язана із його силою. Все пояснюється різкими перепадами температури, тиску та вологості при цьому. Встановлено, що на дію метеорологічних факторів організм відповідає зміною чуйності шкіряних рецепторів, а також функцій різних регуляторних систем, формує небезпеку у порушенні адаптації та опору організму.

Динамічний ефект термічного дискомфорту в атмосфері формується при підсиленні атмосферної циркуляції. Зараз визначено, що одночасно із довгоперіодичними геліокліматичними процесами існують геліометеорологічні зміни, які зв'язані із обертанням Сонця навколо своєї осі, його спектральною структурою випромінювання. Природні синоптичні періоди (6-8 діб) обумовлюються вторгненням сонячної плазми, яка розігріває верхню атмосферу Землі, що передається до її поверхні.

Доведено, що активізація природних та техногенних процесів збігається із реперними роками (із максимумами) варіацій температури повітря. На реперні роки припадає 82% аномальних атмосферних процесів.

Щоб підвищити безпеку дії зовнішніх польових впливів на біотехносферу та соціально-економічні процеси, в найближчі роки необхідно впровадити медико-екологічне моніторування та інтелектуальні експертні системи управління регіоном [4].

У таких мегаполісах, як Харків, в умовах значного збільшення автотранспортних засобів та викидів летючих органічних сполук (ЛОС), вихлопних газів (NO_x ; SO_2 ; CO), твердих часток, поліциклічних ароматичних вуглеводів та ін., крім безпосереднього їх негативного впливу на здоров'я людей, які знаходяться у “епіцентрах” небезпеки, з'являється також токсичний приземний озон. Він виникає в умовах фотохімічних перетворень NO_x та ЛОС при дії УФ випромінювання Сонця. Порогова величина допустимої дози O_3 для людини складає 100 мкг/м^3 за 8 годин денної дії впродовж року. Фактори екологічної безпеки оцінюються по допустимій добовій нормі в мкг/кг (ваги людини) та допустимій концентрації в мкг/м^3 . Якщо для речовини (O_3) є порогові значення їх токсичності, приймається концепція накопичення ризику в період всього життя. Допу-

стимий ризик складає 10^{-6} (одне захворювання на мільйон людей).

Екологічні дослідження встановили залежність концентрації озону та загострення респіраторних захворювань дорослих при підвищенні за 8 годин дії його концентрації на 10 мкг/м^3 . Визначено, що здоров'я дітей, малюків, підстаркуватих, хворих та послаблених людей піддається небезпеці від дії приземного озону, коли вони знаходяться на відкритому повітрі. O_3 та тверді частки важко контролювати, бо вони в значній мірі залежать від транскордонного переносу. В Харківському регіоні планується організація моніторингу на кордонах регіону тому, що концентрація озону зв'язана із переносом фотохімічних забруднювачів. Алгоритми оцінки небезпеки в звичайних умовах, при інверсних ситуаціях та впливі турбулентної дифузії, яка залежить від напрямку та величини приземного вітру і характеру забудови тих вулиць, де провадиться аналітичне забезпечення оцінки рівня небезпеки, формуються у центрі збору інформації. Це може бути метеослужба Харківської області, якій доручено моніторування викидів у атмосфері.

Серед датчиків контролю O_3 найбільш перспективними є сенсори на основі органічних напівпровідників та органічних барвників-сцинтиляторів. Структурні схеми цих засобів контролю O_3 створені на основі аналізу та структурного синтезу цифрових радіоелектронних засобів, які узгоджені із форматами сигналів ІНТЕРНЕТ та сотової мережі.

Запропоновано структурну схему організації контролю інверсних станів температури методами дистанційного вимірювання флуктуацій УКХ сигналів, які багатопроменевим чином розповсюджуються над територією, де формуються інверсні умови в атмосфері. Методика контролю полягає у тому, що складається умовна карта, на якій визначається розташування передавача та приймачів, які дозволяють реєструвати інверсії. В найбільш небезпечних місцях додатково встановлюються мачти із температурними датчиками, дані вимірів яких транслюються в інформаційно-аналітичний центр.

Інтелектуальна підсистема прийняття рішення на основі бази даних, бази знань та рішень експертів формує інформацію для користувачів різного рівня (адміністративних органів, медичних закладів, підприємств автотранспорту та ін.).

ЕС прийнято розглядати, як слабоструктурований, нестаціонарний процес, який є унікальним для конкретної людини. Вони визначаються умовами виникнення, розвитку та залежать від індивідуальних особливостей експертів, що приймають рішення. Ці особливості проявляються в ході формування та прийняття рішень. Розвиток ЕС відповідає багатьом збудженням апріорно не повністю виражених явищ, що потребує значної кількості взаємозв'язаних факторів, зміна яких носить хаотичний, непередбачений, нечіткий характер.

У таких умовах формування експертного висновку є творчий процес, де ключова роль залишається за особою, що приймає рішення (ОПР). У ОПР на рівні підсвідомості формується особиста система переваг відносно критеріїв в оцінці ступеня ризику, обмежень параметрів ЕС для конкретної категорії хворих чи здорових людей. Така складна система управління будується у формі інтелектуальної інтегрованої системи підтримки прийняття рішень (ІСППР) [4], яка складається із двох рівнів: рівня, де реалізуються традиційні методи управління, та вищого ієрархічного рівня, де вона складає динамічну експертну систему. ІСППР має ряд підсистем, ієрархія яких при управлінні організована так, що найнижчий рівень займає найбільш швидкий контур АСУ, а верхній – найповільніший, де відображається база знань, яка заснована на досягненнях відповідної галузі (екології, медицини, геофізики, метеорології та ін.).

Визначено, що при управлінні в ЕС приймають окрему стратегію виводу на знання, яка враховує значущість прямого і зворотного висновків. Використовуючи такий алгоритм, цю процедуру реалізують до прогнозу моменту досягнення мети, де рішення знайдено, а саме період ЕС та ризик, що прогнозуються.

Висновки

1. На закономірностях формування небезпек космофізичного та метеорологічного походження, які водночас мають найбільші градієнти, ґрунтується база знань та даних, що використовуються для прогнозу кризових станів у різній категорії хворих.
2. Аномалії ультрафіолетового випромінювання в умовах значних викидів автотранспорту призводять до фотохімічного виникнення приземного токсичного озону. Для його визначення пропонуються нові засоби моніторингу концентрації та

шляхи адміністративного впливу для зменшення його дії шляхом формування управлінських рішень.

3. Наведені нові дані про флікерний характер спектру коливань фону МП Землі, до якого організм психічно хворих людей адаптований у мінімумі сонячної активності. Тому ірегулярні збудження викликають значний стрес у організмі в той час, коли ті ж ірегулярності МП на рівні підвищеного фону викликають стрес меншого рівня.

Література: 1. *Лагутин В.М., Дзюндзюк Б.В.* Особенности региональной автоматизированной системы экологической безопасности жизнедеятельности и предупреждения об аномальных ситуациях // Сборник научных трудов по материалам 1-го Международного радиотехнического Форума "Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития". МРФ-2002. Часть 2. С. 569-572. 2. *Лагутин М.Ф., Лагутин В.М.* Состав, строение и процессы в атмосфере Земли. В разделе 1 коллективной монографии под редакцией Б.Л. Кашеева, Е.Г. Прошкина, М.Ф. Лагутина "Методы и средства дистанционного зондирования явлений в атмосфере Земли". Харьков, 2003. С. 5-45. 3. *Лагутин М.Ф., Огиенко А.А., Лагутин В.М.* и др. Синергетический подход к анализу кооперативного влияния низкоинтенсивного КВЧ-воздействия и тепловых шумов на одноклеточные организмы // Радиотехника. 2001. №121. С. 172-176. 4. *Лагутин В.М.* Концепция построения региональной системы экологической безопасности жизнедеятельности на основе персонального предупреждения о внешне и внутрисредовых аномальных ситуациях // Радиоэлектроника и информатика. 2004. №1. С. 155-160.

Поступила в редколлегию 12.05.2004

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Прошкин Е.Г.

Лагутін Володимир Михайлович, старший науковий співробітник кафедри "Радіоелектронні пристрої" ХНУРЕ. Наукові інтереси: управління екологічною безпекою в умовах екстремальних ситуацій у середовищі проживання. Хоббі: читання історико-мемуарної літератури. Адреса: Україна, 61058, вул. Чичибабіна, 1, кв. 57, тел. 705-64-86.