

УДК 504:637.12

**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ВИРОБНИЦТВА
ВИСОКОЯКІСНОГО МОЛОКА
(НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ)**

Маменко О.М., Портянник С.В.

Харківська державна зооветеринарна академія

В статті висвітлено результати досліджень з оцінки екологічного ризику регіонів України, особливо Полтавської області, де було проведено науково-господарські досліді з виробництва екологічно безпечного молока. Запропоновано способи реалізації концепції екологічної безпечності виробництва молока в господарствах, котрі потрапляють під антропогенний ризик; рекомендовано перевірені в дослідях технологічні прийоми з застосуванням антиоксидантного преміксу і підшкірної ін'єкції біопрепарату «БП-9».

екологічна безпека, ризик, важкі метали, регіони України, техногенна небезпека, якість та екологічна безпечність молока

Вступ. В Україні існує проблема виробництва екологічно безпечно-го, повноцінного за біохімічним складом молока, котре відповідало б вимогам стандартів країн-членів СОТ. Вона обумовлена техногенним станом регіонів України, де розміщуються великі і малі підприємства з виробництва молока. Ігнорування екологічних особливостей регіонів з часом може призвести до виникнення екологічної небезпеки, котра зведе нанівець намагання інвесторів молочної галузі і самих власників сільгоспідприємств до їх довгострокового сталого економічного розвитку [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Мета роботи. Оцінити стан і можливість виникнення техногенно-екологічної небезпеки в регіоні, що спеціалізується на виробництві екологічно безпечного коров'ячого молока. Дослідити Полтавську область на предмет виникнення ризику, як невід'ємної складової екологічної небезпеки.

Провести науково-господарський дослід по розробці дієвих технологічних прийомів з виробництва екологічно безпечного молока в піддослідних господарствах, що перебувають в складних екологічних умовах.

Розробити такі технологічні прийоми, котрі були б гнучкими, простими у застосуванні і навіть при різкій зміні екологічної ситуації сприяли швидкому створенню антидотних протекторних засобів у вигляді досліджених преміксів і біологічно-активних препаратів типу «БП-9».

Матеріал та методика досліджень. За допомогою аналізу антропогенно-техногенних ситуацій в Україні, Полтавській області і її окремих районів, зокрема, Лубенського, оцінено імовірність виникнення ризику екологічно небезпечних ситуацій в Полтавській області.

Науково-господарські досліди було проведено протягом 2000-2007 років у 4-х господарствах: ССП «Дружба», СВК «Хорошківський», СТОВ «Світанок», СТОВ «Удай», Лубенського району Полтавської області. Всі господарства утримують велику рогату худобу, зокрема велике молочне стадо дійних корів і спеціалізуються на виробництві молока. В господарствах в достатній кількості вирощуються кормові культури. Для досліду в ССП «Дружба» було відібрано 36 голів корів української чорно- і червоно-рябої молочної породи з силосно-коренеплодним типом годівлі, в СВК «Хорошківський» – 195 голів корів української молочної чорно-рябої породи з силосно-сінним типом, в СТОВ «Світанок» – 63 голови української червоно-рябої молочної породи з силосно-сінажним типом і в СТОВ «Удай» – 126 голів української червоно-рябої молочної породи з силосно-сінажно-концентратним типом годівлі корів. Всіх тварин було розподілено на три піддослідні групи: першу контрольну та другу і третю дослідні групи. Коровам всіх груп згодовувалися корми з вмістом ксенобіотиків вище ГДК. Корови II-ї дослідної групи отримували додатково спеціальний антитоксичний мінерально-вітамінний премікс, а III-ї – премікс та підшкірна ін'єкція біопротектора «БП-9», що містить у собі екстракт 9 рослинних компонентів. Середня жива маса корів 500-545кг, середньодобовий надій складав 14,7кг, що за лактацію складає в середньому 4500кг молока. Тривалість дослідного періоду – 120 днів.

Мінерально-вітамінний премікс та біологічно активний препарат «БП-9» було розроблено за методикою [7;8;9]. Біохімічний аналіз ґрунту, кормів, молока на вміст вітамінів, макро-, мікроелементів, в т.ч. важких металів та ін., було проведено в ІТ УААН атомно-адсорбційним методом, Лубенській РайСЕС, районній лабораторії ветеринарної медицини та лабораторії місцевого молокозаводу за методиками, передбаченими в ДСТУ 3662-97 [10].

Результати досліджень та їх обговорення. Невід'ємною складовою частиною екологічної безпеки є ризик. По-перше, це імовірність якої-небудь небезпечної події, по-друге, імовірність негативних

наслідків від неї і розмірів очікуваних збитків.

Предметом нашого дослідження є екологічний ризик і його вірогідність для Полтавської області, де проводилися дослідження. На сьогодні не існує його чіткого визначення. М.Ф. Реймерс (1990) [11, 12] вважає, що це імовірність наслідків любых (специфічних або випадкових, поступових або катастрофічних) природно-антропогенних змін природних об'єктів і факторів. З поняттям екологічного ризику пов'язані явища екологічної безпеки і небезпеки. Ці дві альтернативні категорії мають безпосереднє відношення до населення, як реципієнта дії навколишнього середовища при його відповідно несприятливому чи сприятливому статусі.

Екологічна безпека – це комплекс станів, явищ і дій, що забезпечують екологічний баланс на Землі і в її окремих регіонах на рівні, до якого фізично, соціально-економічно, технологічно і політично готове (без серйозних ускладнень) адаптуватися людство. Вона забезпечується проведенням природоохоронних і економічних заходів на різних державних рівнях. Для інтегральної оцінки екологічної безпеки використовуються поняття «напруженість або гострота екологічної ситуації». Екологічна небезпека, в свою чергу представляє ступінь імовірності розвитку негативних чинників, явищ і їх взаємозв'язків, що присутні в певній геосистемі і спричиняють їх незворотну деградацію, в тому числі екосистеми «населення – навколишнє середовище». Вона буває реальною і потенційною. При проведенні подібного роду наукових досліджень, особливо важливе значення має потенційна екологічна небезпека (ПЕН), тобто сукупність імовірних небезпек для живих природних систем і людини. До цих природних систем належать сільськогосподарські тварини та людина, яка споживає молоко і вироблені з нього молокопродукти. Саме з ПЕН пов'язане поняття потенційного екологічного ризику, який може визначатися як розрахункова величина і характеризувати цю небезпеку в кількісних і якісних показниках. Поняття екологічного ризику можна віднести до оціночних категорій небезпеки. Потенційний екологічний ризик – це явище небезпеки потенційного порушення стосунків живих організмів з навколишнім середовищем внаслідок дії природних, антропогенних та техногенних чинників. Частота реалізації потенційного екологічного ризику створює реальний екологічний ризик. Екологічний ризик можна розділити на дві складові частини:

- ризик для живої природи (біоекологічний) і
- ризик для людини (антропоекологічний).

Якщо перший залежить від природного стану геосистем, то другий утворюється самою людиною і визначається можливими пору-

шеннями тенденцій розвитку природно-антропогенних і антропогенних геосистем, а саме:

- збільшенням імовірності аварій на виробництві внаслідок ускладнення технологій і техніки,
- недостатнього над ними контролю;
- різким збільшенням антропогенного і головним чином техногенного навантаження на природу, що призводить до порушення структури і функціонування природних ландшафтів;
- високим ступенем сприйняття екологічного ризику,
- низькою стійкістю ландшафтів до техногенного навантаження.

Ці порушення можуть формувати несприятливі екологічні умови для існування населення або навіть призвести до екологічних катастроф. Дві складові ризику (природна і антропогенна) важливі для суспільства, особливо коли за їх проявами і наслідками вони співпадають або провокують одна одну. Названі складові екологічного ризику за характером їх прояву можуть бути катастрофічними крупно масштабними, (раптовими, швидкими) і повільними. Катастрофічний екологічний ризик може бути природного і техногенного походження. Звичайно, що ризики природного характеру (землетруси, повені, зсуви) в меншій мірі можуть вплинути на забруднення довкілля в т.ч. агроєкосистем важкими металами. Джерела і райони можливого порушення навколишнього природного середовища техногенними чинниками вузько локалізовані і, як правило, добре вивчені. Техногенні катастрофи виникають в місцях зосередження промислового виробництва, особливо хімічної орієнтації. Встановити закономірності прояву названих екологічних ризиків практично неможливо. Поняття короткотривалого техногенного ризику пов'язане саме з аваріями. До довгогрівалих екологічних ризиків можна віднести тривалі за часом несприятливі природні процеси і явища (постійне підтоплення території проживання населення, різні види ерозії ґрунтів тощо), а також зміни в навколишньому середовищі, викликані техногенним навантаженням.

Поняття екологічного ризику має не лише часову, а й просторову визначеність. Тому можливо розглядати й поняття екологічного ризику території у зв'язку з її екологічною вразливістю. Все, що живе на певній території, відчуває на собі екологічний ризик, але масштаби його прояву і рівень небезпеки залежить, значною мірою, від сприйняття цього ризику суб'єктом оцінки (мікроорганізмами, рослинним і тваринним світом, населенням).

Неможливість живих організмів або навколишнього середовища витримувати дію зовнішніх екологічних чинників говорить про їх екологічну вразливість. До внутрішніх екологічних чинників від-

носяться такі властивості взаємодіючих підсистем (живі організми – навколишнє середовище), як їх стійкість. Для живих організмів – адаптаційні можливості та змінюваність генетична, яка не призводить до зникнення виду чи його виродження. Ці класичні моменти екології дають можливість розглянути питання нормування ксенобіотиків в організмі сільськогосподарських продуктивних тварин. Оскільки деякі ксенобіотики можуть за певної концентрації інших антагоністичних елементів виконувати роль есенціальних елементів, при цьому організм дійсно може адаптуватися і існувати в зоні оптимуму або комфорту [13, 14, 15].

Стійкість навколишнього середовища – є його реакцією на зовнішній вплив. Під час визначення складових екологічного ризику нами розглядалися небезпечні антропогенні явища і процеси, хоча для дослідження інших регіонів визначаються і природні. Всі вони короткі і довготривалі за своїм характером прояву; соціально-економічний і природний фон їх розвитку; вразливість або реакція населення на небезпечні явища тощо. З них виділено дві головні складові екологічного ризику. Перша – це небезпечні явища й процеси як природного, так і техногенного походження. Друга складова – це вразливість живих організмів, в першу чергу людського населення (його реакція, адаптаційні властивості), а по відношенню до території – це її стійкість до техногенного впливу. Розглянуті вище поняття становлять ядро концепції екологічного ризику.

Найбільшу небезпеку для живих організмів, в т.ч. і людини, становить екологічний ризик, викликаний техногенною дією на природне середовище, наприклад, викиди в навколишнє середовище підприємствами важких металів. Він зростає з наближенням ступеню антропогенного тиску в геосистемі до критичного рівня гранично допустимого антропогенного навантаження, що визначає межу стійкості навколишнього середовища, при перевищенні якої починається незворотне руйнування геосистем, що проявляється у вигляді несприятливих природно-антропогенних процесів.

За розрахованими величинами названого ризику вченими [16] була розроблена карта «Україна. Антропоєкологічний ризик» (рис. 1.)

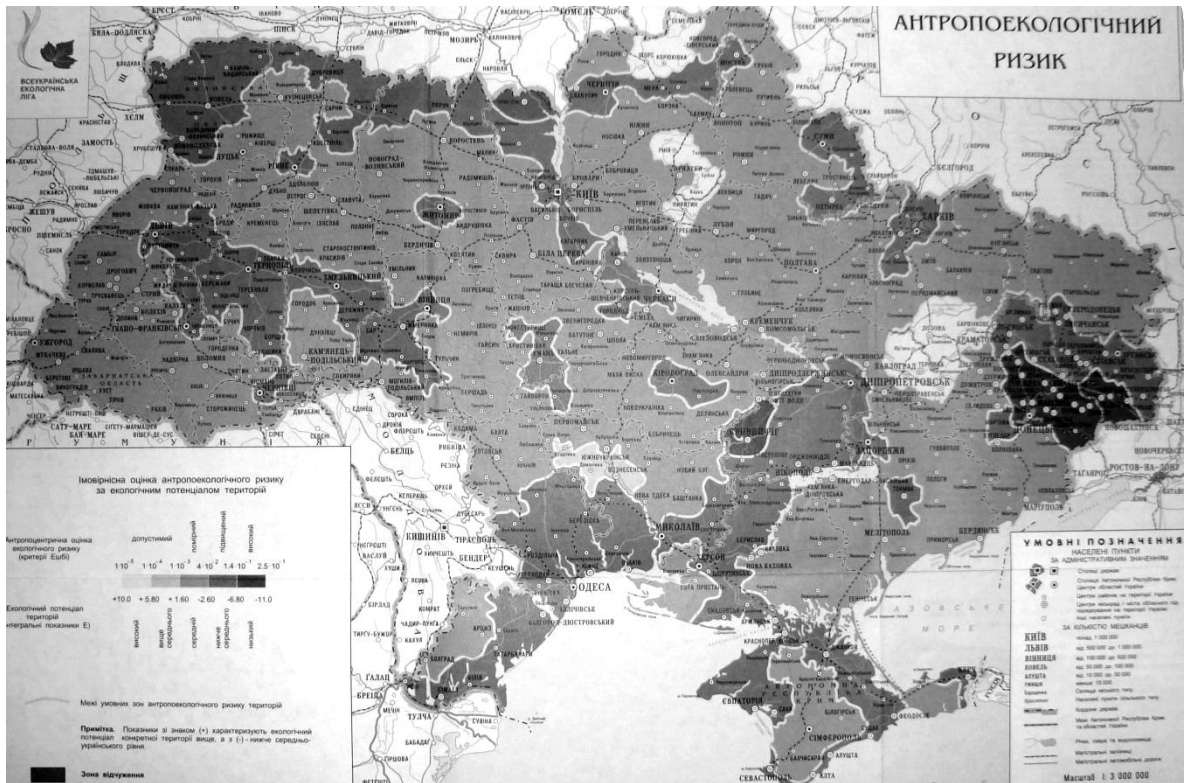
Оціночна шкала побудована методами математичної статистики має кількісні і якісні характеристики, що дозволило виділити умовні зони екологічного ризику. Високі та вище середнього значення екологічного ризику спостерігаються в регіонах зі складною екологічною ситуацією. На карті проведено також антропоцентричну оцінку екологічного ризику за критеріями Ешбі. Можливі дві концепції зменшення екологічного ризику:

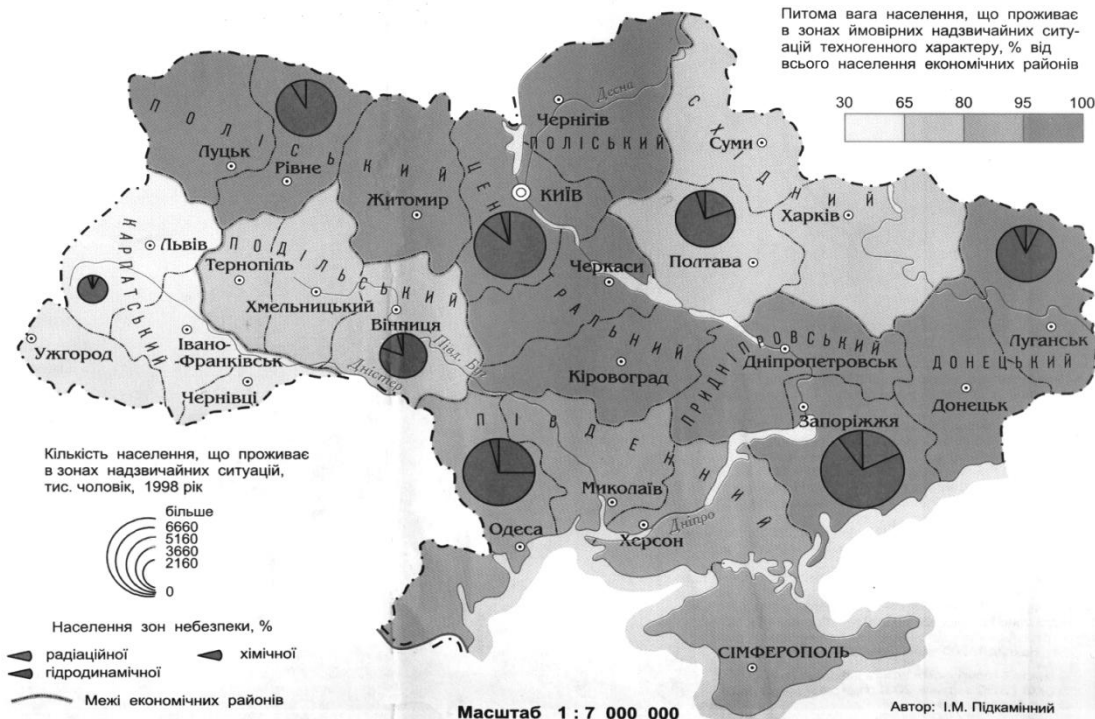
- згідно першої (нині переважаючої) зниження ризику необхідно виконати шляхом боротьби з самим небезпечним явищем, в т.ч. і техногенним навантаженням на природне середовище, використовуючи при цьому різні технічні і виробничі засоби та заходи по охороні природи (для зменшення екологічного ризику при виробництві екологічно безпечного молока в своїх дослідженнях ми теж застосовували ряд виробничих заходів і засобів, зокрема антидотні премікси в годівлі тварин і ін'єкцію біопрепарату «БП-9»);
- друга тенденція виходить з того, що екологічний ризик можна зменшити шляхом оптимізації соціально-економічних умов і, таким чином, підвищити стійкість населення до нього (в даному випадку підвищити стійкість населення до споживання неякісної продукції (молока) просто неможливо і є безглуздом).

Дві концепції передбачають два елементи: оцінку ризику і керування ним. Зрозуміло, що оцінка ризику означає аналіз причин його виникнення і масштабів прояву в конкретній ситуації; а керування ризиком – відповідно аналіз ризикової ситуації і розробку рішення (у формі правового акту), направлено на зменшення ризику. В процесі проведення науково-господарських дослідів з виробництва екологічно безпечного молока ми спочатку оцінили екологічну безпеку і ризик, а потім розробили методику управління ризиком, при цьому дали ряд пропозицій виробництву та розробили відповідні проекти нормативно правових актів (рекомендації по ГДК забруднюючих речовин у молоці і ін. для державних стандартів) для зменшення ризику виробництва неякісного екологічно небезпечного молока в регіонах України, що знаходяться в умовах посиленого антропогенного ризику і техногенно-екологічної небезпеки.

Керування ризиком ґрунтується на економічному і техніко-економічному аналізі, а також на праві. Оцінка ризику не містить ніякого соціального або економічного елементу. Однак при використанні оцінок ризику необхідно враховувати те, яким чином населення реагує на реальні або можливі види ризику. Можна виділити основні елементи оцінки ризику (етапи або фази): виявлення потенційної небезпеки; кількісна оцінка реакції людей (стан здоров'я); визначення масштабів (рівня) впливу екологічного ризику, його частоту та тривалість тощо. На рисунку 2 і 3 приведено карти техногенно-екологічної небезпеки і надзвичайних ситуацій в регіонах України.

Керування ризиком першого походження може показатись недоцільним. Катастрофи так називаються тому, що вони виникають раптово. Однак їх дослідження дозволили вченим виявити важливі фактори, котрі визначають наслідки катастроф. Вони пов'язані з особливостю життєдіяльності населення цих районів.





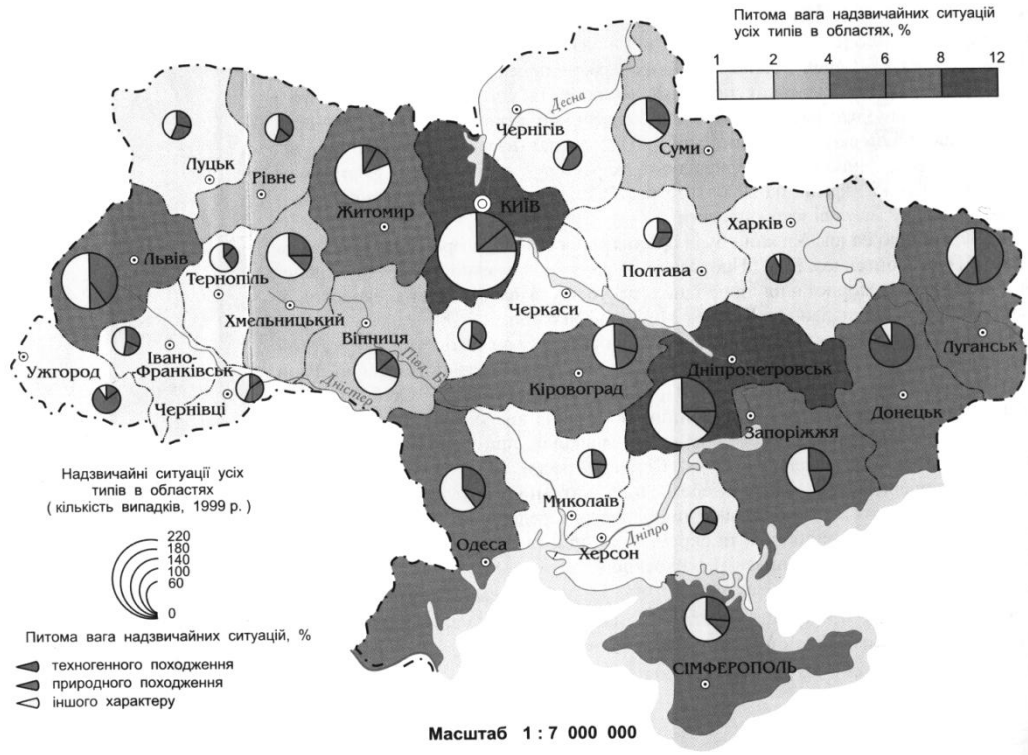


Рис. 3. Надзвичайні ситуації.

Врахування таких обставин і складає основу для створення концепції управління названим екологічним ризиком: зонування території за ступенем небезпечності (це карти сейсмічності та прояву інших несприятливих природно-антропогенних процесів); організація господарського освоєння території з врахуванням ризику (наприклад, спорудження хімічних підприємств, атомних станцій, гідротехнічних споруд в місцях менш небезпечних для населення в т.ч. агроєкосистем, а звідси створення крупних господарств з виробництва молока в агробіогеоценозах, котрі зазнають надмірного техногенно-екологічного впливу), а також із врахуванням природних особливостей території (наприклад, сейсмічних розломів земної кори, троянди вітрів тощо); регулярний моніторинг небезпечних явищ. Це стосується, в першу чергу, екологічного ризику катастрофічного характеру; адекватне навчання і інформація населення про екологічний ризик, наукові дослідження екологічних проблем, що загострилися і пошук шляхів їх конкретного вирішення на прикладі працюючих господарств. Наші наукові дослідження були спрямованими саме на попередження і подолання таких негативних екологічних ризиків (наслідків), котрі завдали б шкоди здоров'ю населення через споживання екологічно небезпечного молока.

Розробка нових технологічних прийомів, котрі зменшили б ризик виробництва неякісної продукції на піддослідних підприємствах Лубенського району Полтавської області, є важливим, оскільки на світові ринки потрібно виходити з конкурентоздатною екологічно безпечною і біологічно повноцінною продукцією, від цього виграє як підприємство – виробник, так і переробник.

Обов'язково необхідно врахувати і той фактор, що ряд районних та обласних центрів мають підприємства, котрі працюють на зношеному на 70-80% обладнанні з застарілими технологіями і ймовірність виникнення екологічної небезпеки на них є досить високою. З рис. 2 видно, що Полтавська, Харківська та Сумська області найбільше можуть постраждати від техногенних катастроф хімічного характеру. Питома вага населення, що проживає в зонах ймовірних надзвичайних ситуацій техногенного характеру складає 65-80%. Ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій природного, техногенного та ін. видів теж має місце. З об'єктивних причин найближчим часом Україна буде обмежена в коштах на належну модернізацію виробництва, і тим більше поліпшення природоохоронної діяльності, страхування екологічної небезпеки також має бути кращим, дієвішим. Розміщення молочних комплексів, створених в піддослідних господарствах, та концентрація поголів'я поблизу районних центрів може призвести до значних економічних збитків, втрат, підвищення соціальної напруги (безробіття) і т.д. якщо такі підприємства не матимуть адаптованих до нині створених еколого-економічних умов науково-обґрунтованих спеціальних технологій з ви-

робництва екологічно безпечного молока, як за нинішньої непростой екологічної ситуації, так і за її можливого ускладнення.

Атмосфера є одним з головних компонентів біосфери, вона немає кордонів, повітряні маси рухаються в різних напрямках і на різні відстані. Тому, забруднюючі речовини переносяться досить далеко від джерела викидів та осідають на поверхню ґрунту – найпершу і найважливішу ланку системи «ґрунт – рослина – тварина – людина».

Таким чином, вибір місцевості для розвитку молочної галузі зроблений не досить вдало, однак молочну галузь необхідно надалі розвивати з урахуванням екологічної безпеки і конкурентоздатності. А для цього необхідно мати спеціально розроблені технології і інвестувати частину коштів на ці розробки. Згідно цієї концепції підприємство матиме не лише додаткові витрати, а і переваги у конкурентній боротьбі, що було доведено нами за результатами проведених науково-господарських дослідів.

Населення повинно знати, як необхідно поводитись в умовах екологічного ризику, а також шляхи виходу з нього. Фахівці, які працюють в аграрних підприємствах (зооінженери, зоотехніки, технологи, лікарі ветмедицини) є невід'ємною складовою проживаючого населення, тому вони повинні вміти оцінити екологічну ситуацію та володіти спеціальними методами (технологічними прийомами) для зменшення екологічних ризиків пов'язаних з виробництвом неякісного молока. Це стосується, як явищ катастрофічного характеру, так і явищ повільної дії (природного і техногенного походження): необхідно проводити комплекс заходів з охорони навколишнього середовища; оперативна протидія небезпечному явищу (всіма доступними заходами) з боку адміністрації, передчасно і під час його розвитку. До таких доступних заходів відноситься і проведення наукових досліджень. Тим більше ми отримали звернення від керівників підприємств і місцевої екоінспекції про проведення наукових досліджень з метою виробництва екологічно безпечного молока в найкрупніших підприємствах району. До цих досліджень було залучено санітарно-епідеміологічну службу, органи охорони здоров'я, ветлабораторії, науково-дослідні установи і ін.

Для небезпечних явищ повільної дії, що спостерігалося в наших дослідженнях, бажано розробити комплекс економічних, соціальних і екологічних заходів по їх попередженню. При проведенні досліджень нами було враховано весь комплекс вищезгаданих заходів з певною особливістю, так як всі ці заходи стосувалися молочної галузі сільськогосподарського виробництва та виробництва такого надзвичайно важливого продукту для споживання людей і особливо дітей, як молоко.

Висновок. Таким чином, запропонована вище концепція може бути реалізована в декілька етапів (рис. 4).

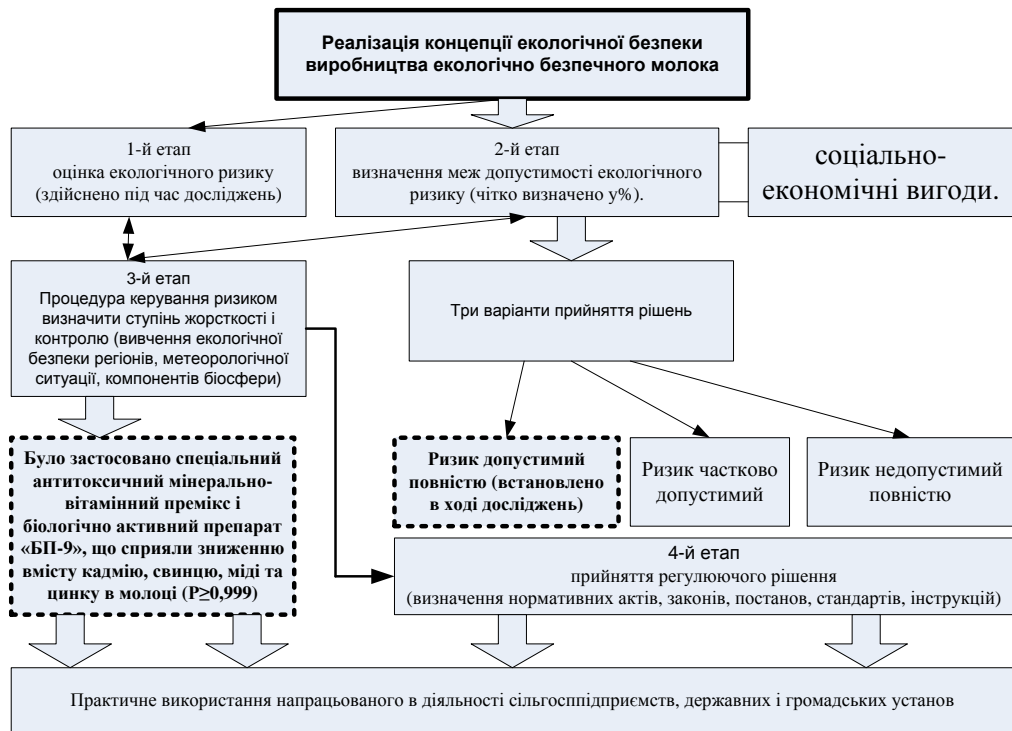


Рисунок 4. Реалізація концепції екологічної безпеки виробництва екологічно безпечного молока.

Перший – це оцінка екологічного ризику, про яку ми вже вели мову. Другий етап – визначення меж допустимості екологічного ризику. Він порівнюється з соціально-економічними вигодами. В даному випадку можливі три варіанти прийняття рішення: ризик може бути допустимий повністю (на карті – низький, нижче середнього і середній); допустимий частково (вище середнього) і недопустимий повністю (високий, зона відчуження). В двох останніх випадках необхідно визначити ступінь жорсткості і контролю, що входить в завдання третього етапу процедури керування ризиком. На такі території пропонуються заходи зі стабілізації екологічного ризику, а також зміцнення здоров'я населення, різні компенсації за ризик, екологізація виробництва, оптимальне природокористування тощо. На цьому етапі нами було досліджено і апробовано спеціальний антиоксидантний мінерально-вітамінний премікс і біологічно активний препарат «БП-9», що сприяли зниженню вмісту кадмію, свинцю, міді та цинку в молоці до меж допустимих норм вітчизняних і світових стандартів ($P \geq 0,999$). Четвертий етап – прийняття регулюючого рішення (визначення нормативних актів, законів, постанов, стандартів, інструкцій) і їх положень відповідно до позицій третього етапу, а далі використання їх в практичній діяльності сільгосп підприємств, державних і громадських установ.

Список використаних джерел

- 1 *Хорішко В.* Ще рік тому нам казали: «Кому потрібна ваша якість» // Пропозиція, №12, – 2006, с. 34-35.
- 2 *Бондаренко В.М.* Найкращі молокопереробні підприємства України починають знижувати обсяги виробництва. // Молочное дело. – 2005. – №12. – С. 6-7.
- 3 *Боков В.А., Луцик А.В.* Основы экологической безопасности: Учебное пособие. – Симферополь: СОНАТ, 1998. – 224с.
- 4 Аграрна політика: стратегія чи рух навромацьки? // Пропозиція, №12, – 2006, с. 6-9.
- 5 *Чагровський З.В.* Це шокова терапія, але тенденція тут позитивна. // Пропозиція, №3, – 2006, с. 23-25.
- 6 *Пабат В.О.* Сучасний стан тваринництва в Україні та шляхи його розвитку. // Молочное дело, №12, – 2005, с. 18-20.
- 7 *Портяник С.В.* Вплив преміксу і препарату «Т» на отримання екологічно чистого молока // Вісник Сумського національного аграрного університету. Науково-методичний журнал серія «Тваринництво», 2002. – Випуск 6.- С. 471-474.
- 8 *Маменко О.М., Маренець В.М.* Вплив згодовування мінерально-вітамінного преміксу на м'ясну продуктивність бичків української

- м'ясної породи та на виведення радіоцезію з їх організму // Вісник Сумського державного аграрного університету. Науково-методичний журнал, серія «Тваринництво», 2001. – Випуск 5.- С. 138-141.
9. *Кандыба В.Н., Маменко А.М., Маренец В.Н.* Влияние премиксов на продуктивность и жизнеспособность молодняка КРС // Зоотехния. – 2000. -№5. – С. 10-13.
 10. ДСТУ 3662-97. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. – К.: Держстандарт України.
 11. *Реймерс Н.Ф.* Надежды на выживание человечества: концептуальная экология. М., 1992.
 12. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990.
 13. *Білявський Г.О., Бутченко Л.І.* Основи екології: теорія та практикум. Навч. посіб. – К.: Лібра, 2004. – 368с.
 14. *Боков В.А., Лущик А.В.* Основы экологической безопасности: Учебное пособие. – Симферополь: СОНАТ, 1998. – 224с.
 15. *Злобін Ю.А., Кочубей Н.В.* Загальна екологія: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 416с.
 16. *Барановський В.А.* «Техногенно-екологічна небезпека» (РВПС України НАН). Карта-врізка. Український інститут досліджень навколишнього середовища. К., – 2001 р.

В статье изложены результаты исследований по оценке экологического риска регионов Украины, особенно Полтавской области, где были проведены научно-хозяйственные опыты по производству экологически безопасного молока. Предложены способы реализации концепции экологической безопасности производства молока в хозяйствах, которые попадают под антропогенный риск, рекомендованы проверенные в опытах технологические приемы с применением антиоксидантного премикса и подкожной инъекции биопрепарата «БП-9».

In the article the results of researches are reflected from the estimation of ecological risk of the regions in Ukraine, especially, the Poltava region, where scientifically-economic experiments were conducted for the production of ecologically safe milk. The methods on realization of the conception for ecological safe production of milk are offered in the farms, which get under the anthropogenic risk, the technological practices tested in the experiments are recommended with the use of antioxidant premix and hypodermic injection to the biopreparation of «BP-9».