

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

**ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА
ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

Опорний конспект лекцій

Харків
ХДУХТ
2016

Опорний конспект лекцій з дисципліни «Екологічна експертиза виробництва харчових продуктів» [Електронний ресурс] / укладачі: О. Ф. Аксьонова, Ю. Ю. Агафонова, А. О. Сергієнко. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2015. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі: к.т.н., доц. О.Ф. Аксьонова
ст. викл. Ю.Ю. Агафонова
асист. А.О. Сергієнко

Рецензент: к.т.н., доц. Т.В. Карбівнича

Кафедра товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки: 6.030510 «Товарознавство і торговельне підприємництво»

Протокол від «17» грудня 2015 року № 3

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «25» лютого 2016 року № 7

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «24» лютого 2016 року № 3

© Аксьонова О.Ф., Агафонова Ю.Ю.,
Сергієнко А.О., укладачі, 2016
© Харківський державний університет
харчування та торгівлі, 2016

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Тема 1. Екологічна експертиза в Україні	6
Лекція № 1. Екологічна експертиза в Україні	6
Тема 2. Екологічна безпека. Організація проведення державної екологічної експертизи	14
Лекція № 2. Екологічна безпека. Організація проведення державної екологічної експертизи	14
Тема 3. Відповідність об'єктів експертизи законодавству про охорону та використання атмосферного повітря	23
Лекція № 3. Забруднення атмосфери	23
Лекція № 4. Методи контролю атмосферного повітря	28
Тема 4. Вплив об'єктів експертизи на водні ресурси	34
Лекція № 5. Вплив об'єктів експертизи на водні ресурси	34
Тема 5. Вплив об'єктів експертизи на земельні ресурси	45
Лекція № 6. Вплив об'єктів експертизи на земельні ресурси	45
Тема 6. Забруднення харчової сировини і продуктів шкідливими речовинами	51
Лекція № 7. Забруднення шкідливими речовинами харчових продуктів та їх вплив на організм людини	51
Лекція № 8. Основні принципи зниження шкідливих речовин у харчовій сировині та продуктах	57
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	71

ВСТУП

Характерною особливістю третього тисячоліття є зростання глобальних процесів та проблем, пов'язаних із розвитком суспільства. Однією з таких проблем, яка тією чи іншою мірою завжди супроводжувала розвиток суспільства, є антропогенне забруднення навколишнього природного середовища, виснаження та погіршення якості природних ресурсів.

Глобальний характер цієї проблеми обумовлений тим, що стан навколишнього природного середовища і ресурсів планети змінюється під впливом промислової діяльності людини, і ці зміни стають усе більш згубними для природи. Сьогодні вони досягли таких масштабів, що можна цілком обґрунтовано говорити про наявність екологічної кризи в окремих регіонах планети і погіршення екологічної ситуації в цілому. Це викликає занепокоєність людей і ставить питання перегляду фундаментальних цінностей та принципів розвитку суспільства з урахуванням екологічних вимог.

Принципово новою рисою сучасного розвитку має стати екологізація всіх сфер життя і діяльності суспільства, раціональне використання і відтворення природних ресурсів. Першим кроком у цьому напрямку стала ідея екологічно орієнтованого розвитку (екорозвитку), сформульована в 1972 р. на Першій всесвітній конференції з навколишнього середовища у Стокгольмі, та принципи стійкого розвитку, задекларовані у Ріо-де-Жанейро на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в 1992 р. Україна, як і більшість держав світу, підтримала Концепцію стійкого розвитку, що зумовлює виконання нею певних вимог, які стосуються перетворень в економіці, соціальному і духовному житті, державній екологічній політиці. Разом із тим швидкий розвиток світової економічної системи в останні десятиріччя та зростання обсягів залучення природних ресурсів у виробництво товарів і послуг обумовлюють загострення проблем екологічної безпеки діючих виробництв і тих, що створюються. У зв'язку з цим сьогодні існує нагальна необхідність здійснення контролю за рівнем якості навколишнього природного середовища та обґрунтований підхід до створення і розведення нових та модернізації діючих промислових об'єктів.

Розробка реконструкції існуючих промислових об'єктів та нових проектів будівництва завжди потребує передбачення кількох можливих варіантів подальшого їх розвитку та вибору найбільш прийняттого з огляду на технічні, соціально-економічні та інші аспекти. Визначального значення при виборі оптимального варіанта подальшого розвитку об'єкта в сучасних умовах набувають вимоги екологічної безпеки. З метою урахування екологічних факторів та запобігання можливим негативним екологічним наслідкам майбутньої діяльності промислового об'єкта має здійснюватися екологічна експертиза інвестиційних проектів. Актуальність екологічної експертизи в сучасних умовах визначається такими обставинами:

– по-перше, кінцевий результат антропогенного впливу на навколишнє середовище внаслідок реалізації певного інвестиційного проекту виявляється у більшості випадків не раніше ніж через 10–30 років після початку реалізації

проекту, що обумовлює необхідність завчасного прогнозування характеру і масштабів можливих негативних екологічних наслідків, які супроводжують проект;

– по-друге, використання математичних моделей, які звичайно розробляються для аналізу великомасштабних інвестиційних проектів, не завжди може забезпечити отримання точних результатів впливу проекту на довкілля та здоров'я людей, що обумовлює необхідність застосування відповідних експертних оцінок.

Тому екологічна експертиза є попереджувальним заходом, що дозволяє заздалегідь запобігти шкідливій діяльності з боку користувача природних ресурсів.

Таким чином, необхідною умовою екорозвитку суспільства є, перш за все, екологізація світогляду майбутніх фахівців, формування в них екологічного способу мислення, удосконалення знань та навичок, необхідних для гармонізації взаємовідносин людини, промислового виробництва і природи. У цьому і полягає одне з головних завдань курсу дисципліни «Екологічна експертиза виробництва продовольчих товарів».

ТЕМА 1. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА В УКРАЇНІ

Лекція № 1. Екологічна експертиза в Україні

План лекції

1.1. Суть екологічної експертизи як виду діяльності. Мета та завдання екологічної експертизи.

1.2. Загальні вимоги щодо проведення екологічної експертизи.

1.3. Форми екологічної експертизи. Об'єкти та суб'єкти екологічної експертизи.

1.1. Суть екологічної експертизи як виду діяльності. Мета та завдання екологічної експертизи

Експертиза (від лат. *Expertus* – досвідчений) – це дослідження певною особою (експертом) питань, які потребують спеціальних знань (словник української мови, 1962).

Екологічна експертиза являє собою дослідження впливу певного об'єкта на стан навколишнього природного середовища та відповідності цього об'єкта нормативам екологічної безпеки.

Закон України «Про екологічну експертизу» визначає **екологічну експертизу** як вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки. Таким чином, екологічна експертиза є попереджувальним заходом, що дозволяє запобігти шкідливій діяльності з боку користувача природних ресурсів.

Відносини в галузі екологічної експертизи регулюються Законом «Про екологічну експертизу», Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» та іншими актами законодавства України.

Метою екологічної експертизи є запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

Завданням законодавства про екологічну експертизу є регулювання суспільних відносин в галузі екологічної експертизи для забезпечення екологічної безпеки, охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, захисту екологічних прав та інтересів громадян і держави.

Основними завданнями екологічної експертизи є:

1) визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованої чи

здійснюваної діяльності;

2) організація комплексної, науково обґрунтованої оцінки об'єктів екологічної експертизи;

3) встановлення відповідності об'єктів експертизи вимогам екологічного законодавства, санітарних норм, будівельних норм і правил;

4) оцінка впливу діяльності об'єктів екологічної експертизи на стан навколишнього природного середовища, здоров'я людей і якість природних ресурсів;

5) оцінка ефективності, повноти обґрунтованості та достатності заходів щодо охорони навколишнього природного середовища і здоров'я людей;

б) підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків екологічної експертизи.

Об'єктами екологічної експертизи є проекти законодавчих та інших нормативно-правових актів, передпроектні, проектні матеріали, документація з впровадження нової техніки, технологій, матеріалів, речовин, продукції, реалізація яких може призвести до порушення екологічних нормативів, негативного впливу на стан навколишнього природного середовища, створення загрози здоров'ю людей.

Екологічній експертизі можуть підлягати екологічні ситуації, що склалися в окремих населених пунктах і регіонах, а також діючі об'єкти та комплекси, що мають значний негативний вплив на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей,

Військові, оборонні та інші об'єкти, інформація про які становить державну таємницю, підлягають екологічній експертизі відповідно до цього Закону та інших спеціальних законодавчих актів України.

1.2. Загальні вимоги щодо проведення екологічної експертизи

До документації на об'єкти екологічної експертизи додаються обґрунтування щодо забезпечення екологічної безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності з комплексною еколого-економічною оцінкою існуючого чи передбачуваного впливу на стан навколишнього природного середовища, оцінкою екологічного ризику і небезпеки для здоров'я людей та з альтернативними прогнозами варіантами зменшення цих впливів.

Особи, які передають документацію на об'єкти екологічної експертизи, в разі необхідності фінансують проведення додаткових досліджень, пошукових і експертних робіт, забезпечують гласність і враховують громадську думку щодо запланованої чи здійснюваної діяльності, гарантують достовірність попередньої оцінки впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людей, що відображається в Заяві про екологічні наслідки діяльності.

Суб'єктами екологічної експертизи є:

1) Міністерство охорони навколишнього природного середовища, Міністерство з надзвичайних ситуацій, їх органи на місцях, створювані ними спеціалізовані установи, організації та еколого-експертні підрозділи чи комісії;

2) органи чи установи Міністерства охорони здоров'я України – в частині, що стосується експертизи об'єктів, які можуть негативно впливати чи впливають на здоров'я людей;

3) інші державні органи, місцеві Ради народних депутатів і органи виконавчої влади на місцях відповідно до законодавства;

4) громадські організації екологічного спрямування чи створюванні ними спеціалізовані формування;

5) інші установи, організації та підприємства, в тому числі іноземні юридичні і фізичні особи, які залучаються до проведення екологічної експертизи;

б) окремі громадяни у порядку, передбаченому Законом України «Про екологічну експертизу» та іншими актами законодавства.

Замовники екологічної експертизи об'єктів, що в процесі реалізації (будівництва, експлуатації тощо) можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, зобов'язані оголосити через засоби масової інформації про проведення екологічної експертизи у спеціальній Заяві про екологічні наслідки діяльності.

Еколого-експертні органи чи формування після завершення екологічної експертизи повідомляють про її висновки через засоби масової інформації.

З метою врахування громадської думки суб'єкти екологічної експертизи проводять публічні слухання або відкриті засідання.

Участь громадськості в процесі екологічної експертизи може здійснюватися шляхом виступів у засобах масової інформації, подання письмових зауважень, пропозицій і рекомендацій, включення представників громадськості до складу експертних комісій, груп по проведенню громадської екологічної експертизи.

Підготовка висновків екологічної експертизи і прийняття рішень щодо подальшої реалізації (використання, застосування, експлуатації тощо) об'єкта екологічної експертизи здійснюються з урахуванням громадської думки.

1.3. Форми екологічної експертизи. Об'єкти та суб'єкти екологічної експертизи

Форми екологічної експертизи. В Україні здійснюються державна, громадська та інші екологічні експертизи. Висновки державної екологічної експертизи є обов'язковими для виконання. Приймаючи рішення щодо подальшої реалізації об'єктів екологічної експертизи, висновки державної екологічної експертизи враховуються нарівні з іншими видами державних експертиз.

Висновки громадської та іншої екологічної експертизи мають рекомендаційний характер і можуть бути враховані при проведенні державної екологічної експертизи, а також при прийнятті рішень щодо подальшої реалізації об'єкта екологічної експертизи.

Державна екологічна експертиза організується і проводиться еколого-експертними підрозділами, спеціалізованими установами, організаціями або спеціально створюваними комісіями Міністерства охорони навколишнього природного середовища, Міністерства з надзвичайних ситуацій України, Міністерства охорони здоров'я України, їх органи на місцях із залученням інших органів державної виконавчої влади.

До проведення державної екологічної експертизи можуть у встановленому порядку залучатися фахівці інших установ, організацій і підприємств, а також експерти міжнародних організацій.

Здійснення державної екологічної експертизи є обов'язковим для видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку. Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, встановлюється Кабінетом Міністрів України за поданням Міністерства охорони навколишнього природного середовища, Міністерства з надзвичайних ситуацій України і Міністерства охорони здоров'я України.

Проведення додаткових державних екологічних експертиз здійснюється за ініціативою зацікавлених осіб на підставі договору про надання еколого-експертних послуг або за рішенням Кабінету Міністрів України, місцевих Рад народних депутатів і виконавчих комітетів.

Об'єкти державної екологічної експертизи

Державній екологічній експертизі підлягають:

1) державні інвестиційні програми, проекти схем розвитку і розміщення продуктивних сил, розвитку окремих галузей народного господарства;

2) проекти генеральних планів населення пунктів, схем районного планування, схем генеральних планів промислових вузлів, схем розміщення підприємств у промислових вузлах і районах, схем упорядкування промислової забудови, інша передпланова і передпроектна документація;

3) інвестиційні проекти, техніко-економічні обґрунтування і розрахунки, проекти і робочі проекти на будівництво нових та розширення, технічне переозброєння діючих підприємств; документація по перепрофілюванню, консервації та ліквідації діючих підприємств, окремих цехів, виробництв та інших промислових і господарських об'єктів, які можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища, в тому числі військового та оборонного призначення;

4) проекти законодавчих та інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини в галузі забезпечення екологічної (в тому числі радіаційної) безпеки, охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів, діяльності, що може негативно впливати на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей;

5) документація по впровадженню нової техніки, технологій, матеріалів і речовин (у тому числі тих, що закупаються за кордоном), які можуть створити потенційну загрозу навколишньому природному середовищу та здоров'ю людей.

Відповідно до рішень Кабінету Міністрів України, місцевих Рад народних депутатів чи їх виконавчих комітетів державній екологічній експертизі можуть підлягати екологічні ситуації, що склалися в окремих населених пунктах регіонах, а також діючі об'єкти та комплекси, в тому числі військового та оборонного призначення, що мають значний негативний вплив на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей.

Спеціальні вимоги до документації на об'єкти державної екологічної експертизи. У документації на об'єкти державної екологічної експертизи повинні передбачатися:

1) комплексна еколого-економічна оцінка впливу запланованої чи здійснюваної діяльності на стан навколишнього природного середовища, використання і відтворення природних ресурсів, здоров'я населення, оформлена у вигляді окремого тому (книги, розділу) документації і заявки про екологічні наслідки діяльності;

2) обґрунтування впровадження сучасних, досконалих нематеріально- і неенергоємних, маловідходних технологічних процесів;

3) забезпечення комплексної переробки, утилізації і ефективного використання відходів виробництва;

4) заходи щодо економії водних ресурсів, забезпечення ефективної очистки всіх видів стічних вод, а також їх використання для технічних потреб без скидання цих вод у природні водостоки і водойми;

5) дієвість і досконалість передбачуваних заходів щодо охорони атмосферного повітря від забруднення;

6) забезпечення збереження, охорони і відтворення об'єктів рослинного і тваринного світу та природно-заповідного фонду;

7) забезпечення захисту населення і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу антропогенних, фізичних, хімічних та біологічних факторів.

Документація, що подається на об'єкти державної екологічної експертизи, повинна бути у встановленому порядку погоджена з зацікавленими органами та містити оцінку можливих соціальних наслідків.

Замовники державної екологічної експертизи зобов'язані підготувати Заяву про екологічні наслідки діяльності та матеріалів, на яких вона ґрунтується.

Громадська екологічна експертиза може здійснюватися в будь-якій сфері діяльності, що потребує екологічного обґрунтування, за ініціативою громадських організацій чи інших громадських формувань.

Громадська екологічна експертиза може здійснюватися одночасно з державною екологічною експертизою шляхом створення на добровільних засадах тимчасових або постійних еколого-експертних колективів громадських організацій чи інших громадських формувань.

Інші екологічні експертизи.

Оцінка впливу на навколишнє середовище. Окремим різновидом екологічної експертизи є оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС), що охоплює природні, технічні, економічні, соціальні та інші аспекти

реалізації проєктів. ОВНС являє собою більш поглиблений та ємний варіант проведення екологічної експертизи з урахуванням транскордонних переносів забруднюючих речовин, інформації та енергії.

Метою оцінки впливів на навколишнє середовище є екологічне обґрунтування доцільності майбутньої господарської діяльності та способів її реалізації, визначення шляхів і засобів нормалізації стану навколишнього середовища та забезпечення вимог екологічної безпеки.

Основними завданнями ОВНС є:

– характеристика сучасного стану території району майбутнього будівництва;

– визначення переліку можливих екологічно небезпечних впливів і зон проєктованої діяльності на навколишнє середовище по варіантах розміщення;

– визначення масштабів і рівнів запланованої господарської діяльності на навколишнє середовище в нормальних та аварійних умовах;

– прогноз змін стану навколишнього середовища відповідно до переліку впливів при будівництві, експлуатації, ліквідації об'єктів проєктованої діяльності та імовірних аварійних ситуаціях;

– визначення комплексу заходів щодо попередження або обмеження впливів проєктованої діяльності на навколишнє середовище, необхідних для дотримання вимог природоохоронного законодавства та нормативних документів; визначення еколого-економічних наслідків реалізації виробничо-господарської діяльності та залишкових впливів на навколишнє середовище; складання заяви про екологічні наслідки діяльності.

При розробці матеріалів ОВНС необхідно керуватись вимогами законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про екологічну експертизу», а також земельного, водного, лісового законодавства, законодавства про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншого спеціального законодавства, чинними державними будівельними нормами, санітарними нормами і правилами, гігієнічними нормативними, протипожежними нормами, місцевими екологічними умовами і обмеженнями.

ОВНС виконується з урахуванням пріоритету екологічних чинників та у взаємодії із соціальними та економічними факторами господарської діяльності з урахуванням перерозподілу на локальному і регіональному рівнях.

Міжнародною конвенцією про оцінку впливу на навколишнє природне середовище, прийнятою країнами Європейської економічної комісії в 1991 році, визначено перелік видів господарської діяльності, для яких ОВНС проводиться в повному обсязі. Цей перелік включає:

1) нафтоочишувальні заводи, установки газифікації та спалювання вугілля, бітумних сланців продуктивністю більш ніж 500 т/добу;

2) теплоелектростанції, атомні електростанції потужністю більш ніж 300 МВт;

- 3) установки для отримання і регенерації ядерного палива, переробки радіоактивних відходів;
- 4) установки для доменного і мартенівського виробництва, підприємства кольорової металургії;
- 5) установки для видобування, переробки і перетворення азбесту продуктивністю більш ніж 200 т/рік;
- 6) хімічні комбінати;
- 7) будівництво автомагістралей, швидкісних шляхів; аеропортів; нафто- і газопроводи з труб великого діаметра;
- 8) торговельні центри (супер-, максі- та гіпермаркети);
- 9) установки для видалення відходів, спалювання, хімічної переробки та захоронення токсичних і небезпечних відходів;
- 10) великі греблі та водосховища; водозабори підземних вод з річним виробництвом понад 10 млн м³;
- 11) виробництво целюлози і паперу потужністю більш ніж 200 т/добу;
- 12) видобуток вуглеводнів на континентальному шельфі;
- 13) великі склади для зберігання нафтових, нафтохімічних і хімічних продуктів;
- 14) вирубка лісу на великих площах (Природопользование, 2000).

Розробка матеріалів ОВНС доручається спеціалізованим та іншим організаціям, що мають відповідні ліцензії.

Порядок розробки матеріалів ОВНС має відповідати загальній технологічній схемі інвестиційного процесу будівництва. Вхідними даними для виконання ОВНС є матеріали з природоохоронних розділів містобудівної, планувальної документації (або шин матеріали оцінки екологічного стану території), державного моніторингу навколишнього середовища, який здійснюють органи державного регулювання, відомчого контролю, а також результати наукових, інженерно-екологічних та інших досліджень.

У разі недостатньої повноти вхідних даних мають бути проведені додаткові інженерно-екологічні розвідки і науково-дослідні роботи на базі сучасних методик і технічних засобів.

Екологічний аудит. Екологічний аудит традиційно являє собою незалежну оцінку відповідності діяльності підприємства екологічним вимогам з метою запобігання негативному впливу техногенної діяльності на природне середовище та здоров'я населення. Екологічний аудит має чітку зацікавленість власника підприємства в оцінці його діяльності у відповідності з вимогами по забезпеченню техногенної та екологічної безпеки підприємства.

Інші екологічні експертизи можуть здійснюватися за ініціативою зацікавлених юридичних і фізичних осіб на договірній основі із спеціалізованими еколого-експертними органами і формуваннями.

Типовий договір про надання еколого-експертних послуг затверджується Міністерством охорони навколишнього природного середовища України.

Контрольні запитання для перевірки знань

1. Наведіть визначення екологічної експертизи.
2. Сформулюйте мету екологічної експертизи.
3. Сформулюйте завдання законодавства про екологічну експертизу.
4. Назвіть об'єкти екологічної експертизи.
5. Назвіть суб'єкта екологічної експертизи.
6. Наведіть форми екологічної експертизи.
7. Наведіть об'єкти державної екологічної експертизи.
8. Наведіть інші форми екологічної експертизи.

ТЕМА 2. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ

Лекція № 2. Екологічна безпека.

Організація проведення державної екологічної експертизи

План лекції

- 2.1. Поняття екологічної безпеки.
- 2.2. Основні засади по забезпеченню екологічної безпеки виробництва.
- 2.3. Порядок дослідження впливу об'єктів на стан довкілля.
- 2.4. Види діяльності та об'єкти, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

2.1. Поняття екологічної безпеки

Небезпеку, що нависла над людством у зв'язку із сучасною екологічною кризою, можна перебороти, лише реалізувавши комплекс заходів.

Під екологічною безпекою варто розуміти такий стан системи «природа – техніка – людина», що забезпечує збалансовану взаємодію природних, технічних і соціальних систем, формування природно-культурного середовища, що відповідає санітарно-гігієнічним, естетичним і матеріальним потребам жителів кожного регіону Землі при збереженні природно-ресурсного й екологічного потенціалу природних систем і здатності біосфери в цілому до саморегулювання. Важливою складовою екологічної безпеки є стан захищеності особистості суспільства і держави від загроз, що створюються стихійним лихом і техногенними катастрофами.

Екологічна безпека не може бути забезпечена лише природоохоронними діями у відриві від соціальних, економічних, політичних і демографічних проблем. Усі вони настільки взаємозалежні, що рішення кожного з них може бути знайдено лише при їхньому спільному розгляді.

Рівень небезпеки (безпеки) може бути досить різним. Навіть невелике відхилення якості навколишнього середовища від норми становить небезпеку для людини або іншого суб'єкта. Але в ряді районів Землі це відхилення досягло великих розмірів і оцінюється як екологічне нещастя або екологічна катастрофа. За деякими показниками небезпека загрожує усьому світові. Тому екологічна безпека повинна розглядатися як пріоритетний принцип розвитку всіх країн світу.

Визначення норм стану природних систем і якості навколишнього середовища зазнає значних труднощів. Ці норми визначаються людиною, що у своїх судженнях досить суб'єктивна. Який стан природних систем найбільш сприятливим для людини? Нерідко за нього приймається природний стан, що був у природних систем до втручання людини. Людина, протягом усієї своєї історії прагнула створити системи, що протистоять природі. Чи доречним є повернення назад до природи? Більш правильним,

очевидно, є вбудовування антропогенної діяльності в природні цикли. Але і тут багато невизначеностей. Критерії якості життя досить сильно розрізняються у народів різних країн, різних професійних, етнічних і релігійних груп. Мають місце також індивідуально-віковий та історичний вектори зміни критеріїв. Н.Ф. Реймерс вважає, що *якість життя досягає максимуму при збігу життєвих стереотипів і можливостей їхньої реалізації*. Він же дає наступну класифікацію потреб людини:

1) елементарні, базові: їжа, вода, житло, повітря, земна поверхня як базис для життя і діяльності;

2) вторинні, інформаційні (позбавлення людини адекватної інформації приводить до органічних захворювань);

3) псевдопотреби (шкідливі потреби).

Співвідношення між цими видами потреб змінюються протягом історичного часу. Необхідний пошук їхнього збалансованого сполучення (звичайно, з максимальним обмеженням потреб третього типу).

А. Маслоу встановлює наступний перелік потреб у порядку зменшення їхньої важливості:

1) фізіологічні;

2) особиста безпека;

3) соціальні;

4) престиж;

5) духовні.

З цих переліків видно, що екологічні потреби в людини переплітаються з інформаційними, соціальними і т.д.

Але крім інтересів і потреб людей є і інтереси природи. Їх зневага вже призвела до великих втрат для людини. Якщо ми будемо охороняти природу тільки тому, що це нам вигідно, то збереження біосфери стане неможливим.

Наявність безлічі суб'єктів – людини, рослин, тварин, співтовариств організмів, сільськогосподарських культур, біосфери, соціуму в межах визначеної території, людства в цілому – припускає в кожного з них наявність і свого навколишнього середовища.

Між інтересами людини та інших суб'єктів нерідко виникають протиріччя. Наприклад, для людини найбільш оптимальним є співвідношення температури та вологості повітря в межах 20–24° С та 50–60%. Для росту та розвитку рослин найбільш прийнятними є більш високі температура та вологість. Тому виникає проблема пошуку оптимального сполучення параметрів середовища для різних суб'єктів та забезпечення динамічної рівноваги екосистем у цілому.

Усі кризи, що відбуваються протягом розвитку людства, мають комплексну природу: вони пов'язані як із техногенною діяльністю, так і з природними процесами. У багатьох випадках дія людини стає пусковим механізмом, що викликає ланцюгову реакцію в природному середовищі. На цей час кожний катастрофічний процес (забруднення, повінь, сель, зсув ґрунту, пилова буря, засуха тощо) має комбінований характер: техногенна дія поєднується з природними факторами, причому енергетичний вклад в процес

ще не говорить про ступінь важливості саме цього фактору, бо часто зовсім невелика дія може мати вирішальне значення.

2.2. Основні засади із забезпечення екологічної безпеки виробництва

Екологічна безпека виробництва забезпечується правовими, організаційними, економічними та соціальними факторами.

Правові фактори. Правовою основою управління на підприємстві є природоохоронне законодавство. Основними законодавчими актами, що забезпечують екологічність виробництва являються:

- закон України про охорону навколишнього природного середовища (1991р.);
- закон України про охорону атмосферного повітря (1992 р.);
- Земельний кодекс України (1993 р.);
- кодекс України про надра (1994 р.);
- закон України про екологічну експертизу (1995 р.);
- Водний кодекс України (1995 р.);

Закон України про охорону навколишнього природного середовища регламентує пріоритетність вимог екологічної безпеки для всіх видів діяльності, та гарантує екологічно безпечні умови для життя та здоров'я людини. Це забезпечується запобіжним характером заходів з охорони довкілля, екологізацією виробництва на основі науково обґрунтованого компромісу екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства, широкого впровадження нових технологій та комплексного вирішення питань охорони довкілля.

Закон України про екологічну експертизу регулює суспільні відносини в галузі екологічної експертизи для забезпечення екологічної безпеки виробництва, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів та захисту екологічних прав громадян і держави.

Закон України про охорону атмосферного повітря встановлює єдині для України нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря, до яких відносять: гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин в повітрі, гранично допустимі рівні акустичного, електромагнітного, іонізуючого і інших видів шкідливого фізичного і біологічного впливу на атмосферне повітря. Встановлюються більш жорсткі екологічні нормативи для повітря курортних, лікувально-оздоровчих, рекреаційних та інших районів, де висуваються більш підвищені вимоги до якості повітряного середовища. З метою обмеження впливу на атмосферне повітря підприємств та інших об'єктів для кожного стаціонарного джерела викиду або шкідливої дії повинні встановлюватися нормативи гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в повітряний басейн і гранично допустимі дії фізичних та біологічних об'єктів. Визначається порядок розробки і затвердження таких нормативів. Підприємства та інші об'єкти, що негативно впливають на атмосферне повітря, можуть забезпечувати свою діяльність

тільки на основі дозволу, у якому вказуються допустимі об'єми викидів забруднюючих речовин для кожного джерела. На підприємствах повинні бути передбачені заходи для запобігання важким екологічним наслідкам та аваріям. Виконання вимог з охорони атмосферного повітря не повинно призводити до забруднення ґрунту; води та інших природних об'єктів. Передбачаються заходи по зниженню токсичності та знешкодженню відпрацьованих газів автомобілів та інших транспортних засобів, переводу транспорту на менш шкідливі види енергії, палива, обмеженню заїзду транспорту в житлові зони, місця відпочинку та туризму.

Водний кодекс України регулює правові відносини водокористування та встановлює нормативи в цій галузі. Нормативи екологічної безпеки водокористування встановлені для оцінки можливості використання води з водних об'єктів для потреб населення та промисловості. До них відносять гранично допустимі концентрації речовин, у тому числі радіоактивних, у воді, що використовується для питних, господарсько-побутових та інших потреб населення; гранично допустимі концентрації речовин для води, що використовується для рибогосподарських цілей. До води, що використовується в лікувально-оздоровчих та рекреаційних зонах, встановлюються більш жорсткі нормативи екологічної безпеки водокористування. Для оцінки екологічної безпеки виробництва встановлені галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти. Вони містять ГДК речовин у стічних водах, що утворюються в процесі виробництва одного виду продукції при використанні однакової сировини. Водним кодексом України встановлено статус загального та спеціального водокористування. Загальне водокористування забезпечує громадянам використання води з водних об'єктів без використання споруд або технічних пристроїв. Спеціальне водокористування забезпечує забір води з водних об'єктів з використанням очисних споруд та водооборотом. Підприємства зобов'язані приймати заходи, щодо припинення скиду стічних вод в системі зворотного та послідовного водозабезпечення. Заборонено скид у водні об'єкти стічних вод із підвищеним нормативом граничнодопустимого скиду (ГДС), та речовин, для яких не встановлено ГДК.

Земельний кодекс України передбачає три форми власності на землю в Україні – державну, колективну та приватну. В залежності від призначення виділяють землю: сільськогосподарську, населених пунктів, промисловості, транспорту, зв'язку, оборони, природоохоронного, рекреаційного і історико-культурного призначення; лісного і водного фонду, а також землі запасу.

Кодекс України про надра передбачає використання надр для добування підземних вод, для будівництва та експлуатації підземних споруд, поховання шкідливих відходів, скиду стічних вод у глибинні підземні горизонти.

Організаційний фактор забезпечення охорони довкілля. Відповідно Конституції України управління екологічною безпекою здійснюють: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України,

Міністерство з надзвичайних ситуацій України, обласні управління екологічної безпеки, міська та районні екологічні інспекції. Також за екологічну ситуацію в країні відповідають міські та районні санітарно-епідеміологічні станції, органи з використання та охорони водних та земельних ресурсів, органи геологічного контролю, органи гірничого нагляду, лісова охорона, міські органи влади. Екологічні управлінські організації здійснюють наглядові функції за допомогою аналізу природоохоронної документації підприємств: екологічного паспорту (до 1994 р.), нормативів ГДВ (2001 р.), звіту про інвентаризацію джерел викидів, лімітів на викид та скид, дозволу на викид, паспорту водного господарства, договорів на водопостачання, водовідведення, утилізацію та переробку твердих відходів. Нормативи ГДВ (2001 р.), звіт про інвентаризацію джерел викидів, паспорт водного господарства розробляються на п'ять років, інша документація розробляється і уточнюється щорічно. Згідно з природоохоронною документацією нараховується плата за природокористування.

Економічний механізм природокористування.

Економічні заходи забезпечення екологічної безпеки включають:

- визначення джерел фінансування заходів з охорони навколишнього середовища;
- встановлення лімітів використання природних ресурсів, викидів у атмосферне повітря, викидів стічних вод у водні об'єкти та розміщення відходів;
- встановлення нормативів та розмірів викидів за використання природних ресурсів, викиду забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище, розміщення відходів та інших видів шкідливої дії;
- збори платежів за погіршення якості природних ресурсів;
- надання суб'єктам підприємницької діяльності податкових, кредитних та інших пільг при впровадженні ними енерго- та ресурсозберігаючих процесів та технологій;
- відшкодування збитків, які були заподіяні порушенням природоохоронного законодавства;
- стимулювання діяльності з охорони довкілля та економії природних ресурсів.

Фінансування природоохоронних заходів відбувається за рахунок державних та місцевих бюджетів, коштів підприємств й організацій, фондів охорони довкілля.

2.3. Порядок проведення екологічної експертизи

Екологічна експертиза може проводитись безпосередньо еколого-експертними підрозділами Мінекобезпеки України і його органами на місцях, а також спеціалізованими установами: Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем, Українським науковим центром охорони моря, Українським науковим центром технічної екології; спеціально створюваними комісіями Мінекобезпеки України разом з Міністерством

охорони здоров'я України та Міністерством з надзвичайних ситуацій.

Усі відомості про екологічну експертизу в Україні, зокрема про порядок її проведення, містяться в *Законі України «Про екологічну експертизу»*.

Процедура проведення екологічної експертизи передбачає:

1) перевірку наявності та повноти необхідних матеріалів і реквізитів на об'єкти екологічної експертизи та створення еколого-експертних комісій (груп) відповідно до вимог законодавства (підготовча стадія);

2) аналітичне опрацювання матеріалів екологічної експертизи, в разі необхідності натурні обстеження і проведення на їх основі порівняльного аналізу і часткових оцінок ступеня екологічної безпеки, достатності та ефективності екологічних обґрунтувань діяльності об'єктів екологічної експертизи (основна стадія);

3) узагальнення окремих експертних досліджень одержаної інформації та наслідків діяльності об'єктів експертизи, підготовку висновку екологічної експертизи та подання його заінтересованим органам і особам (заклучна стадія).

Державна екологічна експертиза проводиться у разі:

1) наявної або можливої потенційної небезпеки об'єктів екологічної експертизи для навколишнього природного середовища;

2) прийняття відповідного рішення Кабінетом Міністрів України, місцевими виконавчими комітетами сільських, селищних, міських рад, судом та правоохоронними органами відповідно до законодавства;

3) обумовленості загальнодержавними екологічними інтересами.

Державна екологічна експертиза видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, проводиться після оголошення замовником через засоби масової інформації Заяви про екологічні наслідки діяльності і подання еколого-експертним органам комплекту документів з обґрунтуванням оцінки впливу на навколишнє природне середовище. Порядок передачі документації на державну екологічну експертизу визначається Кабінетом Міністрів України.

Висновки державної екологічної експертизи повинні містити оцінку екологічної допустимості і можливості прийняття рішень щодо об'єкта екологічної експертизи та враховувати соціально-економічні наслідки.

Позитивні висновки державної екологічної експертизи після затвердження їх центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища (обласними державними адміністраціями) є підставою для відкриття фінансування проектів і програм чи діяльності. Реалізація проектів і програм чи діяльності без позитивних висновків державної екологічної експертизи забороняється.

Позитивний висновок державної екологічної експертизи є дійсним протягом трьох років від дня його видачі. Якщо за цей час не розпочато реалізацію рішення щодо об'єкта державної екологічної експертизи, то він підлягає новій державній екологічній експертизі.

У разі негативної оцінки об'єктів державної екологічної експертизи замовник зобов'язаний забезпечити їх доопрацювання відповідно до вимог еколого-експертного висновку і своєчасну передачу матеріалів на додаткову державну екологічну експертизу.

Висновки екологічної експертизи складаються з вступної (протокольної), констатуючої (описової) та заключної (оціночно-узагальнюючої) частин.

У *вступній частині* містяться дані про орган, що проводив екологічну експертизу, склад експертів, час проведення, найменування об'єкта екологічної експертизи, його кількісні та якісні показники, відомості про виконавців і замовників екологічної експертизи та про орган, який приймає рішення щодо реалізації об'єкта екологічної експертизи.

У *констатуючій частині* подається коротка характеристика видів запланованої чи здійснюваної діяльності, її впливу на стан навколишнього природного середовища, ступеня екологічного ризику відповідних заходів, спрямованих на нейтралізацію і запобігання цьому впливові, забезпечення вимог екологічної безпеки, охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

У *заклучній частині* містяться узагальнена оцінка об'єкта екологічної експертизи, зауваження і пропозиції щодо вдосконалення обґрунтування його екологічного впливу, висновки щодо схвалення, повернення на доопрацювання чи відхилення його від подальшого еколого-експертного розгляду з посиланням на відповідні нормативні документи та щодо можливості прийняття рішення про подальшу реалізацію об'єкта екологічної експертизи.

2.4. Види діяльності та об'єкти, що становлять підвищену екологічну небезпеку

Документація з впровадження нової техніки і технології підлягає обов'язковій державній екологічній експертизі лише в тому випадку, якщо ці технології і техніка стосуються діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку:

1. Атомна енергетика і атомна промисловість.
2. Біохімічне, біотехнічне і фармацевтичне виробництво.
3. Збір, обробка, зберігання, знешкодження і утилізація всіх видів промислових і побутових відходів.
4. Видобування нафти, нафтохімія і нафтопереробка.
5. Добування і переробка природного газу.
6. Хімічна промисловість.
7. Металургія.
8. Вугільна, гірничо-видобувна промисловість.
9. Виробництво, зберігання, утилізація і знищення боєприпасів усіх видів, вибухових речовин і ракетного палива.

10. Виробництво електроенергії.
11. Промисловість будівельних матеріалів.
12. Целюлозно-паперова промисловість.
13. Деревообробна промисловість.
14. Машинобудування і металообробка.
15. Будівництво гідроенергетичних та гідротехнічних споруд, аеропортів, залізничних вузлів та ін.
16. Тваринництво.
17. Виробництво харчових продуктів (м'ясокомбінати, молокозаводи, цукрозаводи, спиртозаводи).
18. Обробка продуктів і переробка відходів тваринного походження.
19. Будівництво каналізаційних систем та очисних споруд, будівництво водозаборів та інших окремих об'єктів, що можуть негативно впливати на стан довкілля.

Екологічна експертиза документації для таких об'єктів здійснюється в дві стадії:

- документація оцінюється попередньо на рівні місцевих органів Мінекобезпеки України;
- остаточна оцінка проводиться на рівні управління державної екологічної експертизи Мінекобезпеки.

В усіх інших випадках для об'єктів, що не становлять підвищену екологічну небезпеку, експертиза проводиться по спрощеній схемі в одну стадію на рівні еколого-експертних підрозділів місцевих органів Мінекобезпеки України.

Строк проведення експертизи не повинен перевищувати 45 календарних днів. У разі потреби строк може бути продовжений до 60 днів і тільки у виняткових випадках – до 120 днів. Термін дії позитивного висновку державної екологічної експертизи 3 роки від дня його видачі. Негативний висновок експертизи – безстроковий.

Контрольні запитання для перевірки знань

1. Наведіть фактори забезпечення екологічної безпеки виробництва.
2. Назвіть основні природоохоронні закони України.
3. Яка організаційна структура природоохоронних органів в Україні?
4. Який порядок екологічного дослідження виробництва продовольчих товарів?
5. Назвіть види діяльності, що становлять підвищену екологічну небезпеку.
6. Які особливості розробки висновків для підприємств підвищеної екологічної небезпеки?
7. Розкажіть порядок розробки висновків для виробництв, що не становлять підвищену екологічну небезпеку.
8. Які терміни проведення державної екологічної експертизи?
9. Яка організація державної екологічної експертизи?
10. Які вимоги до матеріалів екологічної експертизи?

11. Який порядок розробки висновків державної екологічної експертизи?
12. Який термін дії висновків державної екологічної експертизи?
13. Який зміст висновків екологічної експертизи?

ТЕМА 3. ВІДПОВІДНІСТЬ ОБ'ЄКТІВ ЕКСПЕРТИЗИ ЗАКОНОДАВСТВУ ПРО ОХОРОНУ ТА ВИКОРИСТАННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Лекція № 3. Забруднення атмосфери

План лекції

- 3.1. Законодавство про охорону та використання атмосферного повітря.
- 3.2. Класифікація джерел викиду.
- 3.3. Основні джерела утворення та викиду забруднюючих речовин в атмосферу.
- 3.4. Джерела утворення та викиду забруднюючих речовин в атмосферу у харчовій промисловості.

3.1. Законодавство про охорону та використання атмосферного повітря

Атмосферне повітря є одним з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища.

Законодавство про охорону та використання атмосферного повітря спрямоване на збереження сприятливого стану атмосферного повітря, його відновлення і поліпшення для забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини, а також відвернення шкідливого впливу на природне середовище.

Законодавство визначає правові і організаційні основи та екологічні вимоги у галузі охорони та використання атмосферного повітря.

У жовтні 1992 року був прийнятий Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Закон розроблено у відповідності до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» та інших актів законодавства України.

Завданням Закону про охорону атмосферного повітря є регулювання відносин у цій галузі з метою збереження, поліпшення та відтворення стану атмосферного повітря, відвернення і зниження шкідливого хімічного, фізичного, біологічного та іншого впливу на атмосферне повітря, забезпечення раціонального використання атмосферного повітря для виробничих потреб, а також зміцнення правопорядку і законності у цій сфері.

Управління у галузі охорони атмосферного повітря здійснюють Кабінет Міністрів України, Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Міністерство охорони здоров'я України, місцеві органи державної виконавчої влади, інші державні органи та органи місцевого самоврядування відповідно до законодавства України.

У законі велику увагу приділено питанням стандартизації і нормування у галузі охорони атмосферного повітря, додержанню вимог щодо охорони атмосферного повітря при проектуванні, будівництві та реконструкції промислових об'єктів, регулюванню відносин у галузі використання атмосферного повітря, контролю у галузі охорони та використання

атмосферного повітря, державному обліку підприємств, які негативно впливають на стан повітря, моніторингу, якості повітря, відповідальності за правопорушення у галузі охорони та використання атмосферного повітря.

Закон містить великий розділ, присвячений заходам щодо охорони атмосферного повітря, обов'язкам підприємств, регулюванню рівнів шкідливого впливу, відвернення та зниження шуму.

3.2. Класифікація джерел викидів

Забруднюючі речовини викидаються в атмосферу у вигляді суміші пилу, диму, туману, пари, газоподібних речовин.

Джерела викиду в атмосферу діляться на природні та антропогенні (техногенні). Техногенні джерела викиду можуть бути: точкові, лінійні, майданчикові.

Точкові джерела — це джерела, в яких забруднення зосереджені в одному місті. До них відносяться: димові труби, вентиляційні шахти, вентилятори на даху.

Лінійні джерела мають значну довжину, це аераційні ліхтарі, ряди відкритих вікон, близько розташовані дахові вентилятори. До таких джерел відносять і автотраси.

Майданчикові джерела — це ті джерела, що зосереджені на площині промислового майданчика підприємства. До них відносять місця складування промислових та побутових відходів, автостоянки, склади паливних матеріалів.

Кожне з вищенаведених джерел викидів може бути затінене та незатінене.

Незатінені або високі — це джерела, що розташовані у недеформованому потоці вітру. Це димові труби та інші джерела, що викидають забруднення на висоту, яка перевищує у 2,5 рази висоти розташованих поруч будівель та інших перешкод.

Затінені джерела розташовані в зоні підпору або аеродинамічної тіні будівель та інших перешкод.

Джерела викиду в атмосферу поділяються на організовані та неорганізовані.

З **організованих джерел** забруднюючі речовини потрапляють в атмосферу через спеціально змонтовані газоходи, повітропроводи та труби.

Неорганізоване джерело викиду забруднюючих речовин утворюється у результаті порушення герметичності обладнання, відсутності або поганої роботи обладнання з очистки від пилу і газів, в місцях погрузки, розвантаження та зберігання продукту. До неорганізованих джерел відносять автостоянки, склади паливно-мастильних матеріалів або сипучих матеріалів та інші майданчикові джерела.

Джерела викиду можуть бути *високими*, якщо висота викиду більше 50 м та *низькими*, якщо висота викиду менше 50 м. Викиди можуть бути гарячими (температура більше 50° С) та холодними (температура менше 50° С).

Найбільш розповсюдженими забруднюючими речовинами, що потрапляють в атмосферне повітря від техногенних джерел є: оксид карбону II (CO); оксид сульфуру IV (SO₂); оксиди нітрогену NO_x; вуглеводні C_mH_n; пил.

3.3. Основні джерела утворення та викиду забруднюючих речовин в атмосферу

Антропогенні забруднення утворюються в результаті наступних процесів:

- механічної обробки різноманітних речовин (подрібнення, шліфування, різання, зварювання металу);
- транспортування сипучих матеріалів (розвантаження, просіювання, перемішування);
- теплові процеси та процеси горіння (згоряння, сушка, коптіння, одержання холоду, варка, жарка);
- руйнування та зношування матеріалів (гальмівні колодки автомобілів, абразивні круги заточного станка та ін.).

Пил, що потрапляє в атмосферу, класифікується за часом та формою утворення наступним чином:

- первинне запилення – пил, що утворюється в результаті природного та антропогенного процесу;
- вторинне запилення – пил, що утворюється в атмосфері з рідких та газоподібних викидів у результаті хімічних або фізичних перетворень;
- поверхневе запилення – потрапляння пилу, що сформувався на поверхні землі, в атмосферу.

Рідкі забруднюючі речовини утворюються при конденсації пари, розсіювання або розливі рідин, у результаті хімічних або фотохімічних реакцій.

Газоподібні забруднюючі речовини утворюються в результаті хімічних реакцій окислення, відновлення, заміщення, розкладу, а також в процесі електролізу, випарювання, дистиляції. Найбільшу частину газоподібних викидів складають продукти окислення, що утворюються в процесі горіння. При окисленні вуглецю утворюється CO та CO₂, при окисленні сульфуру – SO₂, нітрогену – NO та NO₂. При неповному згорянні органічних речовин у результаті неповного окислення утворюються альдегіди або органічні кислоти.

3.4. Джерела утворення та викиду забруднюючих речовин в атмосферу у харчовій промисловості

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу на підприємствах харчової промисловості значно менші, ніж у інших видів виробництв.

Технологічні викиди утворюються в процесі обробки сипучих продуктів (зерно, сіль, цукор, крупи, крохмаль) і термічної обробки продуктів (варка, жарка, коптіння),

Викид аерозолі відбувається при виробництві крохмалю (3,65 кг/т),

при розмелюванні пшениці (до 3,2 кг/т), соєвих бобів (до 2,2 кг/т), у виробництві солоду для пивоваріння та горілчаних виробів (1,4 кг/т). Пил, що утворюється в процесі подрібнення, має досить великі розміри: від 2 до 500 мкм.

У процесі смаження харчових продуктів у повітря потрапляє акролеїн.

Основний об'єм викиду у харчових виробництвах утворюється в процесі допоміжних операцій: транспортування сировини матеріалів та готового продукту, одержання тепла при спалюванні палива, одержання холоду, проведення будівельних та ремонтних робіт.

Транспортування сировини матеріалів та готового продукту. Найбільше шкідливих викидів утворюється при транспортуванні автомобільним транспортом. При роботі автомобіля утворюється 3 види викиду забруднюючих речовин: відпрацьовані гази двигуна, картерні гази, випаровування палива. Найбільш об'ємними з них є відпрацьовані гази.

Основними токсичними компонентами відпрацьованих газів є оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні, що не згоріли, оксид сульфур, сажа, сполуки свинцю (при спалюванні етильованого бензину), поліциклічні ароматичні вуглеводні, бенз(а)пірен.

Оксид вуглецю утворюється в результаті неповного згоряння палива в камері згоряння. Кількість оксидів азоту, що утворюються в камері згоряння, залежить від температури, часу і коефіцієнту надлишку повітря. Основною причиною неповного згоряння вуглеводнів є охолодження паливної суміші стінками камери згоряння. Суттєві викиди SO₂ в дизельних двигунах обумовлені високим вмістом сірки в паливі. Сажовий аерозоль складається з часток вуглецю та важких вуглеводнів. При використанні етильованих сортів бензину в атмосферу потрапляють тетраетилсвинець та інші сполуки цього важкого металу, які є сильнодіючими токсичними речовинами. Питомі викиди забруднюючих речовин при згорянні 1 т бензину або дизельного палива наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Питомі викиди забруднюючих речовин при згорянні дизельного палива та бензину

Забруднююча речовина	Питомий викид, т/т	
	Дизельне паливо	Бензин
Оксид карбону (CO)	0,1	0,6
Оксид нітрогену (NO ₂)	0,04	0,04
Вуглеводні	0,03	0,1
Оксид сульфур (SO ₂)	0,02	0,002
Сажа	0,0155	0,00058
Сполуки свинцю	-	0,0003
Бензапірен	0,31*10 ⁻⁶	0,23*10 ⁻⁶

Питомі викиди токсичних речовин залежать від потужності та типу двигуна, режиму його роботи, технічного стану автомобіля, швидкості руху, стану та нахилу дороги, якості палива.

Проведення ремонтних робіт. Механічна обробка металу супроводжується виділенням в атмосферу пилю, стружки, аерозолів масла та емульсій. Кількість викиду залежить від часу роботи станків.

При виконанні зварювальних робіт та тепловому різанні металу в повітря викидається аерозоль, що містить, в залежності від виду зварювання, марок електродів та флюсу – оксиди металів: заліза, марганцю, хрому, ванадію, алюмінію, цинку, міді та інші у виді твердих часток; газоподібні сполуки – фтористий водень, оксид вуглецю, оксиди азоту, озон. Кількість пилю та газів, що викидаються в атмосферу залежить від кількості використаних електродів, при різанні металу – від довжини та товщини металу.

Забруднюючі речовини викидаються в атмосферу при виконанні таких видів робіт: ручне дугове зварювання (пилю – 9,2–24 г/кг), напівавтоматичне зварювання (пилю – 15 г/кг, HF – 0,53 г/кг), газове різання листа сталі, товщиною 10 мм (пилю – 4,5 г/кг, CO – 2,2 г/кг, NO_x – 2,2 г/кг), плазмова різка листа сталі, товщиною 10 мм (пилю – 4,1 г/кг, CO – 1,4 г/кг, NO_x – 6,8 г/кг).

Інтенсивність пилоутворення при заточуванні залежить від потужності станка, глибини різання, діаметра шліфувального круга.

У процесі проведення лако-фарбувальних робіт в повітря виділяється аерозоль фарби, пара розчинника. В якості розчинників використовують: ацетон, толуол, ксилол, бензин, уайт-спірит, бензол, етанол.

Одержання холоду відбувається за допомогою аміачно-компресорних установок, фреонових або вуглеводневих холодильників. Відповідно в атмосферу здійснюється викид аміаку, фреону або вуглеводню.

Контрольні запитання для перевірки знань

1. Який Закон регулює всі відносини підприємства щодо використання та забруднення атмосфери?
2. Наведіть класифікацію джерел викидів у атмосферу.
3. Назвіть процеси, в результаті яких утворюються тверді викиди забруднюючих речовин в атмосферу.
4. Назвіть процеси, в результаті яких утворюються рідкі викиди забруднюючих речовин в атмосферу.
5. Назвіть процеси, в результаті яких утворюються газоподібні викиди забруднюючих речовин в атмосферу.
6. Назвіть основні джерела викиду забруднюючих речовин у харчовій промисловості.

Лекція № 4. Методи контролю атмосферного повітря

План лекції

- 4.1. Моніторинг атмосферного повітря.
- 4.2. Методи контролю домішок в атмосфері.
- 4.3. Заходи по захисту повітряного басейну.
 - 4.3.1. Облаштування санітарно-захисних зон.
 - 4.3.2. Архітектурно-планувальні заходи.
 - 4.3.3. Інженерно-організаційні заходи.
 - 4.3.4. Маловідходні технології.
 - 4.3.5. Технічні засоби і технології очистки викидів.

4.1. Моніторинг атмосферного повітря

Моніторинг атмосферного повітря – спостереження за станом атмосферного повітря і попередження критичних ситуацій, шкідливих і небезпечних для здоров'я людей та інших живих організмів.

Для забезпечення моніторингу в розвинених країнах створені автоматизовані системи контролю забрудненості повітря (АСКЗП).

Задачі автоматизованих систем контролю:

- автоматичне спостереження і реєстрація концентрацій забруднюючих речовин;
- аналіз отриманої інформації з метою визначення фактичного стану забруднення повітряного басейну;
- прийняття невідкладних заходів по боротьбі з забрудненням;
- прогноз рівня забруднення;
- розробка рекомендацій для поліпшення стану навколишнього середовища;
- уточнення і перевірка розрахунків розсіювання шкідливих речовин.

АСКЗП розраховані на зміни концентрації одного чи декількох інгредієнтів з наступного ряду: CO, SO₂, NO_x, O₃, C_mH_n, H₂S, NH₃; зважених речовин, а також визначення вологості, температури, напрямку і швидкості вітру.

АСКЗП оснащуються пристроями на основі сенсорів. Розрізняють електрохімічні, амперометричні, напівпровідникові, п'єзокварцеві, фотометричні сенсори з використанням волоконної оптики і індикаторних трубок, біосенсори, сенсори на поверхнево-активних волокнах та інші.

АСКЗП функціонує на рівні окремих підприємств, міста, регіону, а також на національному і міждержавному рівнях.

Центральна станція системи укомплектована обчислювальним комплексом. Система має зворотній зв'язок з підприємствами, що є забруднювачами атмосферного повітря. Станції, як правило, працюють без обслуговуючого персоналу, всі види контролю здійснюються автоматично.

В Україні спостереження за рівнем забруднення атмосфери здійснюють за допомогою постів.

Пости спостереження розміщуються у приміщенні чи на автомобілі,

обладнаному відповідними пристроями. Встановлено 3 категорії спостереження: стаціонарний, маршрутний та пересувний (підфакельний).

Стаціонарний пост призначений для безперервної реєстрації вмісту забруднюючих речовин або регулярного відбору проб повітря для аналізу. Виділяються опорні стаціонарні пости – для виявлення довгочасових змін вмісту основних та найбільш розповсюджених забруднюючих речовин.

Маршрутний пост призначено для регулярного відбору проб повітря у фіксованій точці місцевості. Такі спостереження проводять за допомогою спеціально обладнаного автомобіля-лабораторії.

Пересувний пост призначено для відбору проб під димовим факелом з метою виявлення зони впливу окремого джерела. Спостереження під факелом відбуваються за допомогою лабораторії, що розташовується в автомобілі. Пересувні пости розташовуються у визначених точках на фіксованій відстані від джерела. Вони рухаються у відповідності з напрямком факела джерела викиду, що досліджується.

Стаціонарні та маршрутні пости розташовують у місцях, що вибираються на основі попереднього дослідження забруднення атмосфери, як правило це в центральній частині міста, в житлових районах з різним типом забудови, а також на територіях, які межують із магістралями з інтенсивним рухом транспорту, і в зонах відпочинку.

До найбільш забруднених районів відносять зони, які мають найбільш максимальні разові та середньодобові концентрації викидів від промислових підприємств у радіусі 0,5–2 км від низьких джерел та 2–3 км від високих.

Пересувні пости розміщують з розрахунком очікуваних найбільших концентрацій на відстані 0,5; 1; 2; 3; 10 км від межі санітарно-захисної зони або джерела забруднення атмосфери з підвітряного боку від нього. Напрямок факела визначається візуальними спостереженнями за контурами хмари диму або по напрямку вітру, якщо димова хмара відсутня.

Кожний пост незалежно від категорії розміщується на відкритому з усіх сторін майданчику, що не пилить (асфальт, твердий ґрунт, газон) таким чином, щоб виключити перекручування результатів виміру від присутності зелених насаджень, будівель та інших об'єктів.

Необхідна кількість постів встановлюється в залежності від чисельності населення, площі населеного пункту, рельєфу місцевості, особливостей розміщення та рівня розвитку промислових підприємств, розташування магістралей з інтенсивним рухом, розташування місць відпочинку і курортних зон, метеорологічних умов.

Оптимальна кількість постів, що забезпечує мінімальні витрати при заданій похибці спостережень у залежності від чисельності населення міст, наступна: до 50 тис. жителів – 1 пост; до 100 тис. жителів – 2 поста; 100–200 тис. – 2–3 поста; 200–500 тис. – 3 поста; більше 500 тис. – 5–10 постів; більше 1 млн жителів – 10–20 стаціонарних і маршрутних постів. Відстань між стаціонарними постами складає від 0,5 до 5 км. Рівень забрудненості атмосфери оцінюється за даними спостереження на рік. При цьому кількість спостережень не повинна бути менша за 200. Для того, щоб

врахувати коливання метеорологічних умов та одержати більш достовірні відомості

про рівень забрудненості використовують дані спостереження за період 2–5 років. Загальне число спостережень за період, що розглядається, не менше 800.

Перелік речовин, які підлягають контролю визначають по складу викидів підприємств міст. У подальшому оцінюється можливість перевищення ГДК цих речовин. Остаточний список речовин, що підлягає контролю, уточнюється по величині, споживання повітря (СП). Цей показник характеризує витрату повітря, що необхідне для розведення викиду речовини до рівня концентрації ГДК.

Додатково в обов'язковий перелік речовин, що контролюються, включають бенз(а)пірен і сульфати – в містах з населенням більше 100 тис. жителів; формальдегід та сполуки свинцю – в містах з населенням більше 500 тис., жителів; метали – в містах з підприємствами чорної та кольорової металургії; пестициди – в містах, що розташовані поблизу сільськогосподарських територій. Перелік речовин, що контролюється переглядається не рідше одного разу в 3 роки. При підфакельних спостереженнях виконується контроль за специфічними речовинами, характерними для викиду даного підприємства.

4.2. Методи контролю домішок в атмосфері

Контроль концентрації домішок відбувається шляхом відбору проб повітря або димового газу, підготовки та проведення аналізу відібраної проби, обробки та узагальнення результатів аналізу.

Використовуються такі режими відбору проб:

- *разовий* тривалістю 20–30 хвилин;
- *дискретний*, коли в один поглинальний прилад або фільтр через рівні проміжки часу протягом доби відбирають кілька разових проб;
- *добовий*, коли в один поглинальний прилад або фільтр проводиться відбір проб протягом доби безперервно.

Відбір проб здійснюється шляхом аспірації визначеного об'єму повітря через поглинальний прилад, заповнений рідким або твердим сорбентом для уловлювання газоподібної речовини, або аерозольний фільтр для затримування твердих часточок. Тип поглинального приладу, витрата повітря та тривалість його аспірації встановлюються в залежності від речовини, що контролюється. При визначенні приземної концентрації домішок в атмосфері відбір проб проводиться на висоті 1,5–2 м від поверхні землі.

Для відбору проб використовують електроаспіратори, що мають автономне джерело живлення.

Для контролю вмісту твердих часточок і аерозолів використовують гравіметричний та оптичний методи аналізу.

Безперервний контроль вмісту шкідливих домішок в повітрі здійснюють за допомогою газоаналізаторів типу УГ-2, ГХ-2 та ін., принцип роботи яких базується на лінійно колористичному методі аналізу. При

просмоктуванні повітря через індикаторні трубки газоаналізатора, що заповнені твердою речовиною – поглиначем, відбувається зміна кольору індикаторної твердої речовини. Довжина фарбованого шару пропорційна концентрації досліджуваної речовини. Газовий аналізатор УГ-2 дозволяє визначити концентрацію 16 різних газів з похибкою не більше $\pm 10\%$ від верхньої межі кожної шкали. Також для аналізу складних та подібних за властивостями сумішей речовин застосовують такі газоаналізатори: термокондуктометричний, термохімічний, термомагнітний, оптичний, оптико-акустичний, хемілюмінесцентний, лазерний, електрохімічний, вольтамперметричний, кулонометричний. Для визначення концентрацій домішок у повітрі використовують хроматографічні та мас-спектрометричні методи.

4.3. Заходи по захисту повітряного басейну

Заходи по забезпеченню охорони атмосферного повітря можна умовно поділити на наступні напрямки:

- організація санітарно-захисних зон;
- архітектурно-планувальні рішення;
- інженерно-організаційні заходи;
- маловідходні технології;
- технічні засоби і технології очистки викидів.

4.3.1. Санітарно-захисні зони

Об'єкти, що є джерелами викиду в навколишнє середовище шкідливих речовин та речовин з неприємним запахом, потрібно відділяти від житлової забудови санітарно-захисною зоною (СЗЗ).

Розміри нормативної СЗЗ до кордону житлової забудови встановлюють у залежності від потужності підприємства, особливостей технологічного процесу підприємства, характеру і кількості шкідливих речовини. У відповідності до санітарної класифікації промислових підприємств розміри санітарно-захисних зон встановлюють в межах від 50 до 3000 м у залежності від класу небезпечності підприємства (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Нормативні розміри санітарно-захисних зон

Клас небезпечності підприємства	Розміри захисної зони, м
I А	3000
I Б	1000
II	500
III	300
IV	100
V	50

Підприємства з технологічними процесами, що не призводять до виділення в атмосферу забруднюючих речовин, дозволяється розміщувати в межах житлових районів.

СЗЗ не можна розглядати як резервну територію і застосовувати її для розширення промислової площі. На території СЗЗ допускається розміщення об'єкта більш низького класу шкідливості, ніж основне підприємство, складів, гаражів, автостоянок та ін.

Розмір СЗЗ до кордону житлової забудови потрібно встановлювати:

– для підприємств із технологічними процесами, які є джерелами забруднення атмосферного повітря безпосередньо від джерела забруднення (труби, шахти, аераційні ліхтарі споруд, місця погрузки чи розвантаження сировини);

– для підприємств із технологічними процесами, які є джерелами шуму, вібрації, електромагнітних хвиль, радіочастот від споруд, будівель та майданчиків, де встановлене це обладнання;

– для електростанцій, котелень від димових труб.

На території СЗЗ повинно бути проведено благоустрій та озеленення. ГКД час проектування благоустрою СЗЗ необхідно залишити присутні зелені насадження. Зі сторони селітебної території слід передбачити смугу деревно-чагарникових насаджень не менше 50 м завширшки, при ширині зони СЗЗ до 100 м – не менше 20 м.

Розміри СЗЗ уточнюються при розрахунку розсіювання пилогазових викидів і можуть бути більше чи менше нормативних. Якщо розрахунковий розмір СЗЗ більше нормативного, то передбачаються заходи для зниження обсягу пило-газових викидів, або розмір СЗЗ встановлюється у відповідності з розрахунками.

4.3.2. Архітектурно-планувальні заходи

До архітектурно-планувальних відносять заходи, пов'язані з вибором майданчика для будівництва промислового підприємства, взаємним розміщенням підприємства і житлових кварталів, взаємним розміщенням цехів підприємств, устроєм зелених зон.

Промисловий об'єкт повинен розміщуватися на підвищенні, на рівному добре провітрюваному місці.

Майданчик житлової забудови повинен бути розташований нижче промислових підприємств, в іншому разі перевага високих труб для розсіювання шкідливих викидів зводиться нанівець.

Джерело забруднення атмосфери бажано розташовувати за межею населених пунктів, з підвітряної сторони від житлових масивів по середині рози вітрів теплого періоду року, щоб викиди відносилися в сторону від житлових кварталів.

Цехи, що викидають найбільшу кількість забруднюючих речовин, слід розміщувати на краю території підприємства, протилежному населеному масиву.

Розташування цехів повинно бути таким, щоб при направленні вітру в

сторону населених кварталів їх викиди не об'єднувалися.

Важливе місце займають методи фітомеліорації з використанням зелених насаджень.

Зелені насадження являються ефективними біофільтрами. При проходженні запиленого повітря через кордони дерев і чагарників, а також через трав'янисту рослинність, воно очищується від пилу завдяки осадженню аерозольних частинок на поверхні листя і стебел рослин.

Крім того, насадження можуть поглинати газоподібні домішки. Наприклад, 10 кг листя дерев (у перерахунку на суху масу) за період із травня по серпень поглинає наступну кількість оксиду сульфуру: тополя – 180 г, липа – 100 г, береза – 90 г, клен – 20–30 г. Для лісостепу здатність поглинання зелених насаджень складає 700–1000 кг/га. У районах, де випадає більша кількість опадів, здатність поглинання зелених насаджень зростає.

Якщо концентрація забруднюючих речовин перевищує гранично допустиму, вона стає шкідливою для життєдіяльності рослин і може призвести до їх загибелі. Найбільш газостійкі дерева – гледичія (акація), дуб, верба, клен.

4.3.3. Інженерно-організаційні заходи

Основні види інженерно-організаційних заходів є такі:

– зниження інтенсивності і організація руху транспорту. Для цього ведеться будівництво об'їзних окружних доріг навколо міст і населених пунктів, упорядження розв'язок перетину доріг на різних рівнях, організація на основних міських магістралях руху по типу «зелена хвиля»;

– збільшення висоти димарів. Чим вище труба, тим краще розсіювання пилогазових викидів в атмосфері. Якщо димова труба заввишки 100 м дозволяє розсіювати шкідливі речовини в радіусі до 20 км, то труба заввишки 250 м збільшує радіус розсіювання до 75 км. Найвища у світі димова труба висотою більше 400 м побудована на мідно-нікелевому комбінаті в Садбері в Канаді. Потрібно враховувати те, що при викидах через високі димові труби підвищується загальне фонове забруднення повітря. Зі збільшенням висоти труби різко зростає її вартість, тому на практиці не рекомендується будівництво труб, вищих за 150 м.

4.3.4. Маловідходні технології

Впровадження маловідходних технологій є найбільш перспективним заходом, що дозволяє значно знизити рівень забруднення повітряного басейну.

Найбільш перспективним напрямком в області зниження газоподібних відходів підприємства є:

– перехід підприємства теплоенергетики з твердого палива на природний газ, що дозволяє істотно знизити рівень забруднення атмосферного повітря пилом і сполуками сірки;

– відмова від застосування етильованого бензину і впровадження в якості автомобільного пального природного газу;

– удосконалення толкового простору і горшок енергетичних котлів, оптимізація процесу спалювання палива, що дозволяє знизити викид оксидів азоту в атмосферу;

– зниження енергоємності підприємства і використання вторинних енергоресурсів у виді гарячої води і гарячих газів.

4.3.5. Технічні засоби і технології очистки викидів

Очистка пилогазових викидів є основним заходом захисту та відновлення повітряного басейну.

Існують різні методи очистки викидів від твердих, рідких і газоподібних домішок. На основі цих методів розроблено велику кількість пристроїв і апаратів, при комплексному використанні яких може бути досягнута високоефективна очистка пилогазових викидів. З метою економії площі підприємств для цих пристроїв і апаратів, їх розміщують, як правило, у верхніх ярусах цехового простору. Вилучені із пилогазових викидів речовини являються або готовими продуктами, або цінним видом вторинної сировини.

Для очистки газів від твердих та рідких часточок використовують технології сухої інерційної очистки газів, мокрої очистки газів, фільтрацію, електростатичне осадження.

Для очистки газів від газо- та пароподібних компонентів використовують методи абсорбції й адсорбції, термічну та термokatалітичну очистку та біохімічні реактори.

До основних вимог, що встановлюються до апаратів пило- та газоочистки, відносять високу ефективність і експлуатаційну надійність, Також необхідно враховувати, що чим вище ступінь очистки газів і чим менші частинки, що відокремлюються, тим більші можуть бути питомі капітальні затрати на виготовлення установок та затрати на їх експлуатацію.

Контрольні запитання для перевірки знань

1. Як здійснюється моніторинг атмосферного повітря в Україні?
2. На якій підставі визначають перелік речовин, що контролюються?
3. Наведіть основні методи відбору проб та контролю забруднень у атмосфері.
4. Назвіть основні напрямки здійснення заходів по забезпеченню охорони атмосферного повітря.
5. Розкажіть про значення санітарно-захисних зон.
6. Які архітектурно-планувальні заходи здійснюють підприємства для регулювання викидів у атмосферу?
7. Назвіть основні інженерно-організаційні заходи регулювання викидів у атмосферу.
8. Обґрунтуйте перевагу впровадження таких заходів регулювання викидів у атмосферу, як маловідходні технології
10. Які ви знаєте методи очистки викидів від твердих, рідких, газоподібних домішок?

ТЕМА 4. ВПЛИВ ОБ'ЄКТІВ ЕКСПЕРТИЗИ НА ВОДНІ РЕСУРСИ

Лекція № 5. Вплив об'єктів експертизи на водні ресурси

План лекції

5.1. Природоохоронне законодавство про регулювання водних відносин.

5.2. Види і порядок водокористування.

5.3. Нормативи в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

5.4. Водопостачання та водовідведення підприємств харчової промисловості.

5.1. Природоохоронне законодавство про регулювання водних відносин

Усі води (водні об'єкти) на території України є національним надбанням народу України, однією з природних основ його економічного розвитку і соціального добробуту.

Водні ресурси забезпечують існування людей, тваринного і рослинного світу і є уразливими природними об'єктами.

В умовах нарощування антропогенного навантаження на природне середовище, розвитку суспільного виробництва і зростання матеріальних потреб виникає необхідність розробки і додержання особливих правил користування водними ресурсами, раціонального їх використання та екологічно спрямованого захисту.

Завданням водного законодавства є регулювання правових відносин з метою забезпечення збереження, науково обґрунтованого, раціонального використання вод для потреб населення і галузей економіки, відтворення водних ресурсів, охорони вод від забруднення, засмічення та вичерпання, запобігання шкідливим діям вод та ліквідації їх наслідків, поліпшення стану водних об'єктів, а також охорони прав підприємств, установ, організацій і громадян на водокористування.

Водні відносини в Україні регулюються Водним Кодексом України, Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» та іншими актами законодавства.

Водний фонд України. Усі води (водні об'єкти) на території України становлять її водний фонд.

До водного фонду України належать:

1) поверхневі води:

– природні водойми (озера);

– водостоки (річки, струмки);

– штучні водойми (водосховища, ставки) і канали;

– інші водні об'єкти;

2) підземні води та джерела;

3) внутрішні морські води та територіальне море.

Води (водні об'єкти) є виключною власністю народу України і

надаються тільки у користування.

Народ здійснює право власності на водні об'єкти через Верховну Раду України і місцеві Ради народних депутатів.

У Водному Кодексі України розглядаються питання щодо державного управління і контролю, державного управління у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

У гл. 5 розділу 11 Кодексу розглядаються питання державного контролю за використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів.

5.2. Види і порядок водокористування

Використання вод здійснюється в порядку загального і спеціального водокористування для потреб гідроенергетики, водного і повітряного транспорту.

Загальне водокористування здійснюється громадянами для задоволення їх потреб (купання, рибальство, водопій тварин, плавання на човнах та ін.) безкоштовно, без закріплення водних об'єктів за окремими особами та без надання відповідних дозволів. Місцевим Радам за поданням природоохорони дозволяється обмежувати водокористування в окремих випадках (наприклад, на ділянках питного водозбору). Місцеві Ради зобов'язані повідомити населення про встановлені ними правила водокористування.

Спеціальне водокористування – це забір води з водних об'єктів із застосуванням споруд або технічних пристроїв та скидання в них зворотних вод.

Спеціальне водокористування здійснюється юридичними і фізичними особами насамперед для задоволення питних потреб населення, а також для господарсько-побутових, лікувальних, сільськогосподарських, промислових, транспортних, енергетичних, рибогосподарських та інших потреб. Спеціальне водокористування здійснюється на підставі дозволу. Дозвіл видається державними органами охорони навколишнього природного середовища та місцевими Радами народних депутатів. Цими ж організаціями встановлюється строк спеціального водокористування. Чітко виписані права та обов'язки водокористувачів.

Водокористувачами в Україні можуть бути підприємства, установи, організації і громадяни України, а також іноземні юридичні і фізичні особи та особи без громадянства.

Основні права водокористувачів:

– здійснювати загальне, спеціальне водокористування та користування водами для: потреб гідроенергетики, водного і повітряного транспорту;

– користуватися водними об'єктами місцевого значення на умовах оренди;

– користуватися поверхневими, підземними, внутрішніми морськими водами і територіальним морем для задоволення питних, господарсько-побутових, сільськогосподарських, промислових та інших потреб;

– вимагати від власника водного об'єкта або водопровідної системи

- підтримання належної якості води за умовами водокористування;
- споруджувати гідротехнічні та інші водогосподарські об'єкти, здійснювати їх реконструкцію і ремонт;
 - передавати у користування воду іншим водокористувачам за плату та на визначених умовах;
 - здійснювати інші функції щодо водокористування в порядку, встановленому законодавством.

Обов'язки водокористувачів:

- економно використовувати водні ресурси, дбати про їх відтворення і поліпшення якості;
- користуватися водними об'єктами відповідно до цілей і умов їх надання;
- дотримуватися встановлених нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та встановлених лімітів забору води, а також санітарних вимог щодо впорядкування своєї території;
- використовувати ефективні сучасні технічні засоби і технології для утримання своєї території в належному стані, а також здійснювати заходи щодо запобігання забрудненню водних об'єктів стічними (дощовими, сніговими) водами, що відводяться нею;
- не допускати порушення прав, наданих іншим водокористувачам, а також заподіяння шкоди господарським об'єктам та об'єктам навколишнього природного середовища;
- утримувати в належному стані зони санітарної охорони джерел питного та господарсько-побутового водопостачання, прибережні захисні смуги відведення, берегові смуги водних шляхів, очисні та інші водогосподарські споруди та технічні пристрої;
- здійснювати облік забору та використання вод, вести контроль за якістю і кількістю скинутих у водні об'єкти зворотних вод і забруднюючих речовин, а також подавати відповідним органам звіти в порядку, визначеному цим Кодексом та іншими законодавчими актами;
- здійснювати погодженні у встановленому порядку технологічні, лісомеліоративні, агротехнічні, гідротехнічні, санітарні та інші заходи щодо охорони вод від вичерпання, поліпшення їх стану, а також припинення скидання забруднених стічних вод;
- здійснювати спеціальне водокористування лише за наявності дозволу;
- безперешкодно допускати на свої об'єкти державних інспекторів спеціально уповноважених державних органів у галузі використання, охорони та відтворення водних ресурсів, а також громадських інспекторів з охорони навколишнього природного середовища, які здійснюють перевірку додержання вимог водного законодавства, і надавати їм безкоштовно необхідну інформацію;
- своєчасно сплачувати платежі за спеціальне водокористування та інші платежі відповідно до законодавства;
- своєчасно інформувати місцеві Ради народних депутатів, державні органи охорони навколишнього природного середовища та санітарного

нагляду про виникнення аварійних забруднень;

– здійснювати невідкладні роботи, пов'язані з ліквідацією наслідків аварії, які можуть спричинити погіршення якості води, та надавати необхідні технічні засоби для ліквідації аварії на об'єктах інших водокористувачів у порядку, встановленому законодавством.

Організаційно-екологічні заходи щодо забезпечення раціонального використання, охорони і відтворення водних ресурсів

Велика увага у водному законодавстві приділяється розгляду питань економічного регулювання раціонального використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Передбачаються наступні організаційно-економічні заходи щодо забезпечення раціонального використання, охорони і відтворення водних ресурсів:

- 1) видача дозволів на спеціальне водокористування;
- 2) встановлення нормативів плати і розмірів платежів за забір води та скидання забруднюючих речовин;
- 3) встановлення нормативів плати і розмірів платежів за користування водами для потреб гідроенергетики та водного транспорту;
- 4) надання водокористувачам податкових, кредитних та інших пільг у разі впровадження ними маловідходних, безвідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, здійснення відповідно до законодавства інших заходів, що зменшують негативний вплив на води;
- 5) відшкодування у встановленому порядку збитків, заподіяних водним об'єктам у разі порушення вимог законодавства.

Плата за спеціальне водокористування справляється з метою забезпечення раціонального використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів і включає плату за забір води з водних об'єктів та за скидання в них забруднюючих речовин.

Розмір плати за забір води з водних об'єктів визначається на основі нормативів плати, фактичних обсягів забору води та встановлених лімітів на забір води.

Розмір плати за скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти визначається на основі нормативів плати, фактичного обсягу скидів забруднюючих речовин та встановлених лімітів скиду.

Нормативи плати за спеціальне водокористування і порядок справляння таких платежів встановлюються Кабінетом Міністрів України.

5.3. Нормативи в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів

У галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів встановлюються такі нормативи:

- 1) нормативи екологічної безпеки водокористування;
- 2) екологічний норматив якості води водних об'єктів;
- 3) нормативи гранично допустимого скидання забруднюючих речовин;
- 4) галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються

у водні об'єкти;

5) технологічні нормативи використання води.

Законодавством України можуть бути встановлені й інші нормативи в галузі використання охорони вод та утворення водних ресурсів.

Нормативи екологічної безпеки водокористування. Для оцінки можливостей використання води з водних об'єктів для потреб населення та галузей економіки встановлюються нормативи, які забезпечують безпечні умови водокористування, а саме:

– гранично допустимі концентрації речовин у водних об'єктах, вода яких використовується для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення;

– гранично допустимі концентрації речовин у водних об'єктах, вода яких використовується для потреб рибного господарства;

– допустимі радіоактивних речовин у водних об'єктах, вода яких використовується для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення.

У разі необхідності для вод водних об'єктів, які використовуються для лікувальних, курортних, рекреаційних та інших цілей, можуть встановлюватися більш суворі нормативи екологічної безпеки водокористування.

Нормативи екологічної безпеки водокористування розробляються і затверджуються:

– Міністерством охорони здоров'я України та Національною комісією з радіаційного захисту населення України – для водних об'єктів, вода яких використовується для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення;

– Міністерством рибного господарства України – для водних об'єктів, вода яких використовується для потреб рибного господарства.

Норми екологічної безпеки водокористування вводиться в дію за погодженням з Міністерством охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України.

Екологічний норматив якості води водних об'єктів. Для оцінки екологічного благополуччя водних об'єктів та визначення комплексу водоохоронних заходів встановлюється екологічний норматив якості води, який містить науково обґрунтовані значення концентрації забруднюючих речовин та показники якості води (загально фізичні, біологічні, хімічні, радіаційні). При цьому ступінь забрудненості водних об'єктів визначається відповідними категоріями якості води.

Екологічний норматив та категорії якості води водних об'єктів розробляються і затверджуються Міністерством охорони навколишнього природного середовища і Міністерством охорони здоров'я України.

Нормативи гранично допустимого скидання забруднюючих речовин встановлюються з метою поетапного досягнення екологічного нормативу якості води водних об'єктів.

Порядок розробки та затвердження нормативів гранично допустимого скидання та перелік забруднюючих речовин, що нормуються, встановлюються Кабінетом Міністрів України.

Для оцінки екологічної безпеки виробництва встановлюються галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти, тобто нормативи гранично допустимих концентрацій речовин у стічних водах, що утворюються в процесі виробництва одного виду продукції при використанні однієї і тієї ж сировини.

Галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти, розробляються та затверджуються відповідними міністерствами і відомствами за погодженням з Міністерством охорони навколишнього природного середовища.

Для оцінки та забезпечення раціонального використання води у галузях економіки встановлюються технологічні нормативи використання води, а саме:

– поточні технологічні нормативи використання води – для існуючої рівня технологій;

– перспективні технологічні нормативи використання води – з урахуванням досягнень на рівні передових світових технологій.

Скидання у водні об'єкти речовин, для яких не встановлено нормативи екологічної безпеки водокористування та нормативів гранично допустимого скидання, забороняється.

Скидання таких речовин у виняткових випадках може бути дозволено Міністерством охорони здоров'я України, Міністерством охорони навколишнього природного середовища та Міністерством рибного господарства України за умови, що протягом встановленого ними періоду нормативи будуть розроблені і затверджені.

Замовниками на розробку нормативів екологічної безпеки водокористування та нормативів гранично допустимого скидання цих речовин є водокористувачі, які здійснюють їх скидання.

5.4. Водопостачання та водовідведення підприємств харчової промисловості

Підприємства харчової промисловості використовують воду поверхневих та підземних джерел у відповідності до вимог ГОСТ 2874-82 «Вода питна».

Вода поверхневих джерел водопостачання може бути забруднена речовинами антропогенного походження: органічними сполуками різного походження, важкими металами, радіонуклідами. На водопровідних станціях здійснюють очистку води, застосовуючи наступні методи: фільтрацію крізь зернисте завантаження у механічних фільтрах, коагуляцію сполуками алюмінію, знезараження хлором. Однак така очистка не гарантує від потрапляння у воду антропогенних забруднюючих речовин та утворення шкідливих хлорорганічних сполук. Тому підприємства харчової промисловості переважно використовують воду підземних джерел, що

гарантовано не забруднена антропогенними речовинами.

До підземних вод належать: верховодка, ґрунтові, міжпластові, артезіанські, тріщинні, карстові води. Склад підземних вод визначається головним чином умовами їх формування. Води підземних джерел мають стабільну температуру. Підземні води класифікуються по характеру водообміну та захищеності в залежності від глибини залягання водоносного горизонту (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Класифікація підземних вод

Глибина залягання води, м	Характер залягання	Характер циркуляції	Гідравлічний зв'язок горизонтів	Захищеність водоносних горизонтів
до 50	відкритий	тріщино-карстовий	явний	слабка
50–300	«гідрологічні вікна»	тріщинуватий	неявний	середня
більше 300	ізолюваний	поровий	відсутній	надійна

Чим більша глибина залягання водоносного горизонту, тим більше він захищений від антропогенних забруднень, і тим менше коливання основного сольового складу води.

Використання води у харчовій промисловості у якості сировини та у підготовчих процесах потребує різних вимог в залежності від виду продукту. Тому, в такому розумінні, якість води – це характеристика складу і властивостей води для використання її у конкретному виді водокористування. Якість води характеризують певними хімічними, фізичними та мікробіологічними показниками.

В Україні технічні, гігієнічні вимоги та норми якості води встановлені у ГОСТ 2874-82 «Вода питна». Проте використання води у харчовій промисловості, особливо в якості сировини, створює умови для участі сольового складу води у хімічних та біохімічних реакціях з іншими компонентами харчової сировини. Це в свою чергу може призвести до утворення осадів, зміни кольору та погіршення смаку готового продукту. Тому до основного сольового складу води у харчовій промисловості встановлюють більш жорсткі галузеві вимоги. Наприклад, вода, яка використовується у виробництві різноманітних напоїв, не повинна містити великої кількості солей лужності. Більш жорсткі вимоги застосовано до вмісту сполук заліза, марганцю, алюмінію та загальної мінералізації. Такі вимоги пояснюються необхідністю уникнути утворення осаду зі сполуками солей жорсткості, заліза, марганцю, алюмінію. Крім того, сполуки заліза можуть давати неприємний присмак та змінювати колір продукції. Велика загальна мінералізація також впливає на смак продукту, та може погіршувати насиченість напоїв вуглекислим газом. У виробництві пива для забезпечення

оптимальних умов протікання біохімічних реакцій необхідно забезпечити відсутність солей лужності та залишити відповідну концентрацію солей кальцію.

Для виробництва високоякісних лікєро-горілочаних напоїв використовують воду без солей жорсткості та з низькою мінералізацією. Для забезпечення потрібних смакових якостей напою у воді залишають невелику кількість солей лужності.

Велика кількість води у харчовому виробництві використовується для миття обладнання, тари та упаковки. Особливо ретельно готують склотару повторного використання. Для миття обладнання та склотари використовують миючі та дезінфікуючі засоби. Розчинність у воді та їх миючі якості залежать від хімічного складу води. Зазвичай на миючі властивості негативно впливає присутність солей жорсткості, заліза, сірководень та висока загальна мінералізація. Тому в інструкціях по експлуатації миючих машин обов'язково висуваються вимоги до води, що використовується для миття та ополіскування. Для приготування лужних розчинів слід використовувати воду без солей жорсткості, а загальна мінералізація не повинна перевищувати 1000 мг/дм³. Для гарячого ополіскування та миття обладнання також придатна повністю пом'якшена вода. Для кінцевого ополіскування холодною водою допускається використання води жорсткістю до 3 мг-екв/дм³. Посудомийні машини на підприємствах громадського харчування також обладнуються іонообмінними пом'якшувальними установками.

Як допоміжний матеріал вода у харчових виробництвах використовується для технічних потреб: миття приміщень, охолодження продукції, одержання пари. Для технічних потреб у харчових виробництвах використовують воду питної якості. Для охолодження та виробництва пари використовують глибоко пом'якшену воду, а в деяких випадках – демінералізовану.

Дуже часто вода підземних джерел може мати неприємний запах сірководню, присмак заліза, значне коливання загальної мінералізації. Тому, як правило, воду підземних джерел очищають за допомогою простих методів, які не травмують природний склад води. Запах сірководню вилучають, пропускаючи крізь воду повітря. При цьому відбувається механічне видудання сірководню, що присутній у воді у вільному стані, та окислення розчиненого сірководню до вільної сірки. Якщо вода містить великі концентрації сполук заліза, то при аерації води повітрям також відбувається окислення сполук заліза у нерозчинний комплекс гідроксиду. Застосовуючи простий метод фільтрації воду очищують від нерозчинних сполук та завислих домішок. Воду знезаражують, у більшості випадків ультрафіолетовим опромінюванням.

Для забезпечення необхідної мінералізації води використовують більш складні процеси: іонний обмін, зворотній осмос, електродіаліз, електроліз.

Водовідведення. Промислові підприємства здійснюють водовідведення за допомогою розгалуженої системи каналізаційної мережі у міську каналізацію або після очистки у відкриті водоймища. Всі промислові об'єкти повинні мати локальні очисні споруди або повні цикли очистки стоків. Підприємства харчової промисловості відносяться до водоемких об'єктів. На підприємствах харчової промисловості стічні води утворюються на стадії підготовки сировини, миття тари та обладнання, санітарної підготовки приміщень. Основними забруднюючими речовинами стічних вод є: завислі часточки (дисперсна фаза), розчинні органічні сполуки, жири, поверхнево-активні речовини, лужні сполуки, дезінфікуючі речовини. Кількість органічних сполук в стічних водах визначають опосередковано за допомогою показників ХСК (хімічне споживання кисню) та БСК (біохімічне споживання кисню). За ними вимірюваннями визначається кількість кисню, необхідну для окислення хімічним або біохімічним методом органічної речовини до неорганічних сполук. На кожному підприємстві проводиться контроль забрудненості стічних вод за основними забруднюючими речовинами.

Умови скидання стічних вод у міську каналізаційну мережу. Кожне місто має свої очисні споруди, які очищують побутові стічні води. Промислові стічні води без очистки не дозволяється скидати у міську каналізаційну мережу. На промислових підприємствах здійснюється попередня очистка стічних вод, в процесі якої вилучаються надлишкові концентрації специфічних для даного виробництва речовин. Підприємство заключає окремий договір на доочистку стічних вод з установами міського каналізаційного господарства. Міське каналізаційне господарство у свою чергу висуває вимоги щодо граничних концентрацій ряду речовин у стічних водах. Ці вимоги диктуються рівнем технології та можливостями процесів, що застосовуються на міських очисних спорудах.

Умови скидання стічних вод у водні об'єкти. Скидання стічних вод у водні об'єкти допускається лише за умови наявності нормативів гранично допустимих концентрацій та встановлених нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин.

Водокористувачі зобов'язані здійснювати заходи щодо запобігання скиданню стічних вод чи його припинення, якщо вони

- 1) можуть бути використані у системах оборотного, повторного й послідовного водопостачання;
- 2) містять цінні відходи, що можуть бути вилучені;
- 3) містять промислову сировину, реагенти, напівпродукти та кінцеві продукти підприємств у кількості, що перевищує встановлені нормативи технологічних відходів;
- 4) містять речовини, щодо яких не встановлено гранично допустимих концентрацій;
- 5) містять токсичні речовини та збудників інфекційних захворювань;
- 6) за обсягом скидання забруднюючих речовин перевищують гранично допустимі нормативи;
- 7) призводять до підвищення температури води водного об'єкта більш,

ніж на 3 градуси за Цельсієм порівняно з її природною температурою в літній період;

8) є кубовими залишками, шламами, що утворилися в результаті їх очищення і знезараження.

Скидати стічні води, використовуючи рельєф місцевості (балки, пониззя, кар'єри тощо), забороняється.

У разі перевищення встановлених нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин, скидання стічних вод може бути обмежено, тимчасово заборонено (зупинено) чи припинено в порядку, встановленому законодавством.

Контрольні запитання для перевірки знань

1. Який Закон регулює всі відносини підприємства щодо використання та забруднення водних об'єктів?
2. Назвіть води, що належать до водного фонду України.
3. Які види водокористування здійснюються в Україні?
4. Наведіть основні права водокористувачів.
5. Які основні обов'язки водокористувачів?
6. Наведіть приклади організаційно-економічних заходів щодо забезпечення раціонального водокористування.
7. Які нормативи забезпечують безпечні умови водокористування?
8. Яку воду використовують підприємства харчової промисловості?
9. Для яких потреб використовують воду у харчових виробництвах?
10. Назвіть основні методи кондиціонування природних вод.
11. Наведіть умови скидання стічних вод у міську каналізацію.
12. Наведіть умови скидання стічних вод у водні об'єкти.
13. Назвіть основні методи очистки стічних вод.

ТЕМА 5. ВПЛИВ ОБ'ЄКТІВ ЕКСПЕРТИЗИ НА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ

Лекція № 6. Вплив об'єктів експертизи на земельні ресурси

План лекції

6.1. Охорона земель від забруднення.

6.2 Утилізація твердих відходів.

6.1. Охорона земель від забруднення

Земельні відносини в Україні регулюються Земельним кодексом України та іншими актами законодавства України, що видаються відповідно до нього.

Завданням земельного законодавства є регулювання земельних відносин з метою створення умов для раціонального використання та охорони земель, рівноправного розвитку всіх форм власності на землю і господарювання, збереження та відтворення родючості ґрунтів, поліпшення природного середовища, охорони прав громадян, підприємств, установ і організацій на землю.

Гірничі, лісові та водні відносини щодо використання та охорони рослинного та тваринного світу, атмосферного повітря регулюються спеціальним Законодавством України.

Відповідно до цільового призначення всі землі України поділяються на:

- сільськогосподарського призначення;
- населених пунктів (міст, селищ міського типу і сільських населених пунктів);
- промисловості, транспорту, зв'язку, оборони та іншого призначення;
- природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення;
- лісового фонду;
- водного фонду;
- запасу.

Віднесення земель до категорій провадиться відповідно до їх цільового призначення.

Переведення земель з однієї категорії до іншої здійснюється у разі зміни цільового призначення цих земель.

Віднесення земель до відповідних категорій і переведення їх з однієї категорії до іншої провадиться органами, які приймають рішення про передачу цих земель у власність або надання їх у користування, а в інших випадках – органами, які затверджують проекти землеустрою і приймають рішення про створення об'єктів природоохоронного, оздоровчого, історико-культурного та іншого призначення.

У державній власності перебувають всі землі України, за винятком земель, переданих у колективу і приватну власність.

Згідно Земельного кодексу України завдання державного контролю за використанням і охороною земель полягають у забезпеченні додержанням державними та громадськими органами, а також підприємствами,

установами, організаціями і громадянами вимог земельного законодавства з метою ефективного використання та охорони земель.

Державний контроль за використанням і охороною земель здійснюється Радами народних депутатів, а також Державним комітетом України по земельних ресурсах, Міністерством охорони навколишнього природного середовища України та іншими спеціально уповноваженими на те державними органами.

Порядок здійснення державного контролю за використанням і охороною земель встановлюється законодавством України.

Моніторинг земель являє собою систему спостереження за станом земельного фонду, в тому числі земель, розташованих у зонах радіоактивного забруднення, з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів.

Структура, зміст і порядок здійснення моніторингу земель встановлюється Кабінетом Міністрів.

Відповідальність за порушення земельного законодавства

Згідно із земельним законодавством України особи, винні у

- самовільному зайнятті земельних ділянок;
- псуванні сільськогосподарських та інших земель, забрудненні їх хімічними та радіоактивними речовинами, виробничими відходами і стічними водами;
- розміщенні, проектуванні, будівництві, введенні в дію об'єктів, що негативно впливають на стан земель;
- невиконанні вимог природоохоронного режиму використання земель;
- порушенні строків повернення тимчасово зайнятих земель або невиконанні обов'язків щодо приведення їх у стан, придатний для використання за призначенням;
- знищення межових знаків;
- невжитті заходів щодо боротьби з бур'янами та шкідниками сільськогосподарських культур;
- неправильній експлуатації, знищенні або пошкодженні протиерозійних і гідротехнічних споруд, захисних лісонасаджень;
- приховуванні або перекручуванні відомостей про стан екологічної, у тому числі радіаційної обстановки, пов'язаної з забрудненням землі;
- порушенні строків розгляду заяв громадян і вирішення питань про передачу та надання земельних ділянок;
- перекручуванні даних державного земельного кадастру і приховуванні інформації про наявність земель запасу;
- невиконанні умов знімання, зберігання і нанесення родючого шару ґрунту;
- самовільному відхиленні від проектів внутрігосподарського землеустрою, несуть цивільну, адміністративну або кримінальну відповідальність згідно з законодавством України.

Законодавством України може бути встановлено відповідальність і за інші види порушень земельного законодавства.

6.2. Утилізація твердих відходів

Виробнича та побутова діяльність людини пов'язана з утворенням твердих відходів. Газоподібні та рідкі відходи порівняно швидко поглинаються природним середовищем. На асиміляцію твердих відходів потрібні десятки та сотні років. Місця складування твердих відходів займають величезні території – в Україні це 150 тис. га. Кожного року в Україні складують до 1,5 млрд т твердих відходів. Проблема відходів – це проблема великих міст. І чим більше місто, тим гостріше стоїть ця проблема.

Всі тверді відходи можна розділити на:

- промислові,
- сільськогосподарські,
- побутові.

Склад, властивості та об'єм твердих побутових відходів

До складу твердих побутових відходів (ТПВ) входять наступні компоненти: папір, картон (20–30%), харчові відходи (28–45%), деревина (1,5–4%), метал чорний (1,5–4,5%), метал кольоровий (0,2–0,3%), текстиль (4–7%), кістки (0,5–2 %), скло (3–8%), шкіра, гумові вироби, взуття (1–4%), камені, фаянс (1–3%), пластмаса (1,5–5%).

Процентне співвідношення ТПВ досить умовне. На співвідношення складників впливають якість житлового фонду, пора року, кліматичні умови. У складі ТПВ постійно зростає вміст паперу, пластмас, фольги, різних банок, поліетиленових плівок та інших упаковок. Особливо великими є коливання у складі ТПВ щодо вмісту харчових відходів – улітку та восени це 45%, а взимку – 28%.

Харчові відходи у своєму складі містять крохмаль, жири, білки, вуглеводні, клітковину, вітаміни. Вологість харчових відходів коливається від 60 до 85%. Особливо великою є вологість відходів від підприємств ресторанного бізнесу – до 95%.

Якщо харчові відходи у подальшому планується переробляти, їх треба зберігати при температурі 6–7° С не більше 10 годин. Взимку при цій же температурі – не більше 30 годин.

Ємності для зберігання харчових відходів необхідно мити 2% розчином кальцинованої соди або розчином хлорного вапна, а потім ополіскувати водою.

Папір, текстиль, пластмасові плівки формують структуру ТПВ. Липкі та вологі компоненти надають ТПВ зчеплення. Густина ТПВ великих міст наближається до 0,1 т/м³. Для зменшення загального об'єму ТПВ під час перевезення та складування на полігонах треба знати їх компресійні властивості (вплив тиску на ступінь ущільнення). Пресування ТПВ дозволяє знизити їх об'єм, а, отже, і площі, необхідні для їхнього зберігання. При високому тиску віджимається вода, що дозволяє знизити об'єм та стабілізувати відходи. Під стабілізацією мається на увазі припинення активної діяльності мікроорганізмів. Діяльність припиняється через нестачу води та повітря. Мікробіологічне життя в такому матеріалі припиняється.

ТПВ містять велику кількість вологих органічних речовин, які під час

розкладання виділяють гнилий запах та фільтрат. Під час висихання продукти неповного розкладання утворюють пил, насичений забруднювачами та мікроорганізмами (від 300 до 15 млрд на 1 г сухої речовини). В результаті відбувається інтенсивне забруднення повітря, ґрунту, води. Розповсюджувачами патогенних мікроорганізмів є мухи, пацюки, птахи, бездомні кішки та собаки. Крім патогенних мікроорганізмів ТПВ містять яйця гельмінтів (глистів). При складуванні ТПВ частина патогенних мікроорганізмів гине через кілька днів, тоді як інші види можуть існувати в подібних умовах протягом декількох років. Яйця гельмінтів зберігаються впродовж декількох років. З пилом або фільтратом вони виносяться за межі складування ТПВ та забруднюють оточуюче середовище.

Мікроорганізми та яйця гельмінтів, знайдені в ТПВ, є причиною виникнення гепатиту, туберкульозу, дизентерії, аскаридозу, алергійних та інших захворювань.

Знезараження ТПВ здійснюються наступними методами: спалювання органічної складової на заводах для спалювання сміття; обробка дезінфікуючими розчинами; біологічне знезараження в аеробних та анаеробних умовах; глибоке пресування з повним видаленням фільтрату.

Біологічне знезараження ТБО при похованні на полігонах здійснюється наступним чином. ТПВ перекриваються шаром ґрунту, що припиняє доступ кисню. В анаеробних умовах розвиваються анаеробні бактерії, які розкладають органічні речовини та вбивають патогенну мікрофлору. Процес розкладання органічних речовин дуже довгий та потребує великих територій для складування ТПВ. При цьому можлива утилізація біологічного газу, який містить до 60% метану.

Біологічне знезараження ТПВ під час компостування здійснюється наступним чином. При наявності вологи та кисню в середовищі ТПВ розвиваються аеробні бактерії. Спочатку розвивається група аеробних мезофільних бактерій, які розщеплюють органічні сполуки. При цьому виділяється енергія, яка розігріває ТПВ до температури 20–35° С. Після цього у середовищі ТПВ починає активно розвиватися група термофільних аеробних бактерій, які розщеплюють більш стійкі органічні сполуки. При цьому виділяється енергія, яка розігріває ТПВ до 60° С. При такій температурі гинуть патогенні мікроорганізми.

Збір, видалення та утилізація ТПВ.

Збір ТПВ може бути валовим та роздільним.

Валовий – без розділення ТПВ на окремі складові.

Роздільний – це система розділеного збору складових ТПВ, яка забезпечує отримання відносно чистих вторинних ресурсів від населення та зменшує кількість відходів, які вивозяться. Ця схема потребує відповідного підходу з боку громадян до видалення ТПВ, збільшення кількості обслуговуючого персоналу, спеціальної тари та спеціального транспорту для вивозу кожного виду вторинної сировини. На жаль в Україні ця методика ще не отримала розповсюдження.

Умовно основні методи переробки ТПВ можна розділити

на три групи – утилізаційні, ліквідаційні та змішані.

Утилізаційні методи дозволяють знов пускати в обіг після певної переробки чорний та кольоровий металобрухт, папір, скло, текстиль.

Як приклад ліквідаційних методів можна привести спалювання, компостування.

Промислові відходи в свою чергу можна поділити на харчові та нехарчові.

Основними забруднювачами літосфери є: гірничо-промисловість (шлаки, відвали), чорна та кольорова металургія (шлаки, шлами), машинобудівна (металобрухт, стружка), хімічна промисловість, деревообробка, енергетика.

Великою проблемою є переробка відходів. Цьому питанню приділяється велика увага у всьому світі. Метою є не тільки переробка але й використання відходів.

Методи утилізації.

Первинна утилізація твердих відходів дозволяє використовувати відходи в якості сировини для інших галузей промисловості без глибокої фізико-хімічної переробки. Так, при виробництві цементу використовують відходи металургійної та хімічної промисловості (доменні та мартенівські шлаки, колчеданні огарки, колошниковий пил, піритні огарки, фосфогіпс та ін.). Первинній утилізації підлягають пластмаси – їх використовують для виробництва вторинних пластмас та виробів із них. Макулатура також підлягає первинній утилізації з подальшим виробництвом технічного паперу. Металобрухт та бите скло, які є складовими частинами твердих відходів харчових підприємств, також здаються на відповідні спеціалізовані підприємства для їх подальшого повернення у виробництво.

Вторинна утилізація твердих відходів передбачає їх глибоку фізико-хімічну переробку. У результаті процесів вторинної утилізації утворюються продукти іншого складу, ніж відходи. Наведемо два приклади глибокої переробки твердих відходів.

1. Утилізація відпрацьованого активного мулу біохімічних очисних споруд.

Осад відпрацьованого активного мулу очисних споруд являє собою водну суспензію з об'ємною концентрацією домішок від 0,5 до 1,0%. Початковою стадією технологічного циклу обробки осадків є ущільнення. Перед ущільненням іноді до осадку додають невелику концентрацію поліакриламідну для руйнування колоїдної структури органічних речовин та полегшення їх подальшого зневоднення. Потім осад ущільнюється у відстійниках гравітаційним методом. Ущільнений осад подається на центрифугування, продуктом якого є шлак з об'ємною концентрацією полідисперсної твердої фази до 80%. Зневоднений шлак спалюється в енергетичній установці з виробництвом тепла та електроенергії. Відходом виробництва з утилізації осадів активного мулу є мінеральна зола, яка у випадку великих міст із значними машинобудівними, хімічними, металургійними підприємствами містить до 20% важких металів. Ця зола у

подальшому може бути використана в якості поліметалічного концентрату.

2. Утилізація твердих побутових відходів методом високотемпературного піролізу.

Найслабшою ланкою процесу переробки твердих побутових відходів є необхідність їх попереднього сортування. 5 років тому було запропоновано спосіб переробки твердих побутових відходів без попереднього сортування. Спосіб полягає у спаленні твердих побутових відходів у доменній печі з обмеженим доступом повітря. В якості попутних продуктів у цьому процесі отримуються горючий газ, розплавлений метал та розплавлений шлак, з якого можна виробляти кам'яну плитку. Проте виявилось, що сортування відходів все ж потрібне для того, щоб уникнути потрапляння у піч вибухонебезпечних предметів та харчових відходів підвищеної вологості (лушпиння картоплі та інших овочів). Таким чином, головної переваги – повної відсутності ручного сортування відходів – досягти не вдалося.

Контрольні запитання для перевірки знань

1. Який Закон регулює всі відносини підприємства щодо утворення твердих відходів та їх утилізації?

2. Наведіть класифікацію земель у відповідності до цільового призначення.

3. За які порушення земельного законодавства встановлено відповідальність у Земельному Кодексі?

4. Наведіть класифікацію твердих відходів.

5. Наведіть властивості та склад твердих побутових відходів.

6. Які особливості збору твердих відходів?

7. Назвіть основні методи утилізації твердих промислових відходів.

8. Наведіть приклади переробки та використання твердих відходів.

ТЕМА 6. ЗАБРУДНЕННЯ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ І ПРОДУКТІВ ШКІДЛИВИМИ РЕЧОВИНАМИ

Лекція № 7. Забруднення шкідливими речовинами харчових продуктів та їх вплив на організм людини

План лекції

- 7.1. Шляхи потрапляння шкідливих речовин у харчові продукти та сировину.
- 7.2. Вплив хімічних речовин на організм людини.
- 7.3. Шляхи розв'язання проблеми забруднення харчової сировини.

7.1. Шляхи потрапляння шкідливих речовин у харчові продукти та сировину

Нині особливе значення надається харчовій цінності й безпечності продуктів харчування. Починаючи з 1950 року у процесі переробки рослинницької і тваринницької продукції виникає все більше й більше екологічних проблем. Забруднення харчових продуктів спричинюють промислові викиди хімічних та радіоактивних відходів у навколишнє середовище; неправильне застосування хімічних добрив і пестицидів; використання недосконалої технології та обладнання при виробництві харчових продуктів і як наслідок потрапляння шкідливих домішок у кінцевий продукт або утворення шкідливих речовин під час виробничого процесу.

Забруднення, що потрапляють із навколишнього середовища, мають різну хімічну структуру. За фізичними властивостями – це стабільні та стійкі у навколишньому середовищі сполуки, які мають здатність до біокумуляції.

У деяких промислових районах поширені такі канцерогенні речовини, як багатоядерні ароматичні вуглеводні, антрацен, фенатрен, бензантрацен, пірен, бензапірен та інші сполуки з конденсованими циклами. Вони є в повітрі, воді, копильному димі, вихлопних газах. Проміжок між рівнем дійсного і нормалізованого забруднення продуктів та недопустимим рівнем, який спричиняє негативні наслідки, може бути зовсім незначним.

Багато шкідливих сполук утворюється при зберіганні сировини, технологічній її обробці. У процесі виробництва харчових продуктів використовують різні барвники, підсолоджувачі, консерванти, що не завжди корисні для людини. А якщо до них приєднуються забруднювачі харчових продуктів, загроза для здоров'я людини збільшується.

Так, нітрити, що застосовують як добавки, за певних умов можуть реагувати із вторинними амінами і утворювати нітрозаміни. Нітразування може відбуватися при смаженні м'яса нітритного посолу. Джерелами нітрозамінів можуть бути копчені ковбаса та риба, сир, молоко, гриби, пиво та ін. Особливо небезпечні сполуки утворюються при термічній обробці. Тому для кожного продукту слід зазначати оптимальні умови термічного процесу. Порушення їх призводить до утворення шкідливих речовин, переважно канцерогенних. При розробці та освоєнні нових харчових продуктів слід звертати увагу на такі аспекти:

- дотримання агротехнічних і технологічних рекомендацій, спрямованих на одержання якісної сировини та продуктів харчування;
- утворення нових шкідливих речовин у процесі технологічної і кулінарної обробки та зберігання;
- зміна харчової цінності, смаку, аромату і вигляду (органолептичних властивостей) харчового продукту під впливом антропогенних речовин;
- взаємодія між антропогенними речовинами і компонентами харчових продуктів;
- потрапляння антропогенних речовин у харчову сировину і продукти в процесі вирощування, обробки, зберігання, торгівлі та ін.;
- найсуворіший контроль за якістю сировини, напівфабрикатів, готових продуктів;
- дослідження складу й властивостей харчових продуктів, бажаних і небажаних перетворень їх компонентів.

Крім того, для гігієни харчових продуктів велике значення має чистота ресурсних складових біосфери, які використовуються у виробництві.

7.2. Вплив хімічних речовин на організм людини

До нехарчових компонентів їжі, небезпечних для здоров'я людини, належать ксенобіотики (чужорідні хімічні речовини) та біологічні контаміанти (патогенна мікрофлора, гельмінти та ін.).

За даними вітчизняних та зарубіжних авторів, із загальної кількості антропогенних хімічних речовин, що потрапляють в організм, 50–80% надходить з їжею, 15–17% – з водою і тільки 0,3% – з атмосферним повітрям, зовсім незначна кількість проникає через шкіру. Нітрати і нітрити найчастіше надходять з овочами (близько 70% від добового споживання цих речовин), а незначна частина (30%) з водою, м'ясними виробами та ін. 94% радіонуклідів потрапляє з харчовими продуктами, близько 5 – з водою та 1% – з повітрям.

Шкідливий вплив на організм людини можуть чинити:

- продукти, одержані за новою технологією шляхом хімічного або мікробіологічного синтезу, виготовлені з порушенням технологічного процесу чи з некондиційної сировини;
- продукти, які містять харчові добавки (консерванти, барвники, ароматизатори, антиоксиданти та ін.), що не входять до списку дозволених або використовуються у завищених дозах;
- продукти рослинництва або тваринництва, які містять недозволену кількість пестицидів та інших шкідливих для організму речовин;
- продукти рослинництва, одержані з використанням недозволених добрив або нераціональних доз їх внесення або зрошувальних вод (відходи промисловості й тваринництва, комунальні, стічні води, активний мул з очисних споруд та ін.);
- продукти птахівництва і тваринництва, одержані з використанням недозволених або неправильно застосованих кормів, кормових добавок і консервантів (стимулятори росту, лікувальні й профілактичні медикаменти та ін.);

– токсиканти, які мігрували у харчові продукти з технологічного обладнання, посуду, інвентарю, тари при використанні неапробованих або недозволених пластмас, полімерних, гумових та інших матеріалів;

– токсичні речовини, що утворюються в харчових продуктах внаслідок термічної обробки, коптіння, смаження, опромінювання іонізуючою радіацією, ферментації та інших методів технологічної й кулінарної обробки (бензапірен, нітрозаміни, мутагенні речовини та ін.);

– харчові продукти, які містять токсичні речовини, що надійшли із забрудненого повітря, ґрунту, води.

Харчовий продукт, небезпечний в епідеміологічному відношенні, може бути причиною гельмінтозів і харчових отруєнь мікробного походження, а також гострих інфекційних захворювань. Продукт, який містить домішки сторонніх шкідливих хімічних речовин у концентрації, що перевищує гігієнічні нормативи, може призвести до гострих та хронічних харчових отруєнь.

Кількість хімічних речовин, що нагромаджуються в організмі, залежить від розподілу їх у тканинах організму і клітинах, способу введення і експозиції, віку й статі мікроклімату і т. д. Більшість хімічних речовин і їх метаболітів виводяться (завдяки опору організму) із сечею, калом, повітрям при видиханні, через шкіру в лазні, із слиною або молоком (ДДТ знайдено в материнському молоці).

Оцінка токсичності хімічної речовини ґрунтується на абсолютно смертельній дозі, тобто мінімальній дозі, при якій тварини, взяті для дослідження, гинуть, з також на середній смертельній дозі, при якій гине їх 50%. Смертельна доза хімічної речовини визначається в міліграмах на 1 кг маси тіла. Особливо шкідливим може бути контакт із антропогенними речовинами для організму в період росту. Вирішальне значення для хронічних інтоксикацій має здатність хімічної речовини нагромаджуватись у організмі (кумуляція речовини) і підвищувати свою дію (кумуляція дії). Ці властивості характерні для багатьох речовин і залежать від фізичних та хімічних факторів, наприклад, розчинності у жирах, воді та ін. Хімічні речовини можуть накопичуватись у таких життєво важливих органах, як мозок, печінка та надниркові залози. При недостатній захисній реакції організму вони здатні з жирових відкладень включатись у обмінні процеси, що може призвести до токсичних ефектів. Розчинність у жирах має суттєве значення при контакті людини зі сполуками цинку, срібла та інших важких металів. Вони в першу чергу вражають центральну нервову систему. Якщо в організм одночасно або послідовно надходить декілька антропогенних речовин, то їх взаємодія визначається кількісною характеристикою дії й рідше – якістю. Дія однієї хімічної речовини в організмі під впливом інших може бути підсилена, послаблена або залишається незмінною.

Комбінована дія речовин є результатом хімічних та фізичних взаємодій, ферментативних та інших біологічних процесів обміну. Деякі сполуки гальмують механізм відновлення ДНК.

Ракові захворювання шлунка і кишечника викликають в основному

хімічні речовини, які потрапляють в організм людини з їжею. У людей, які працюють на виробництвах по переробці деяких видів органічної сировини, існує ризик захворювання на рак шкіри, особливо при контакті з сажею, дьогтем, шифером, мінеральними маслами. Канцерогенними є ароматичні аміни, які призводять до раку сечового міхура, а також епоксидні смоли, лактони, пероксидні та деякі аліфатичні органічні сполуки. Такі речовини, як хром і нікель, спричиняють рак легенів. До хімічних канцерогенних сполук належать 3,4-бензапірен, 2-ацетиламінофлуорен, 4-диметиламіноазобензол, нітрозодиметиламін, етионіл, 4-нітрохінолін-М-оксид, тетрахлорметан, етилкарбамат та ін. Нітрозодиметиламін, який часто зустрічається у харчових продуктах поряд з іншими нітрозамінами, є одним з найактивніших канцерогенів.

Окрему групу становлять канцерогенні речовини – мікотоксини (продукти життєдіяльності деяких нижчих грибів) і речовини, присутні у деяких рослинах.

Мікотоксини, які токсично діють на людей і тварин, спричиняють важке захворювання, при якому з'являються судоми, галюцинації та ін. Ця хвороба виникає при споживанні хліба та інших продуктів з борошна, для виготовлення якого використовувалось зерно, забруднене продуктами життєдіяльності нижчих грибів.

Канцерогени по-різному реагують із структурними компонентами живої клітини. При цьому відбуваються незворотні зміни, які спричиняють переродження нормальної клітини. Порівняно з нормальною тканиною в пухлинах різної локалізації відсутня білкова фракція глобуліну. При цьому клітина повністю виходить з-під впливу факторів, які контролюють її функцію. Ракова пухлина може виникнути під впливом невеликої кількості канцерогенних речовин і незначних доз радіоактивного опромінювання. В цілому понад 75% усіх ракових захворювань пов'язані з дією хімічних канцерогенів, які надходять в організм з повітрям при диханні, з їжею та водою. Особливо небезпечний для здоров'я контакт з миш'яком, який застосовується у деяких галузях виробництва і в побуті (тютюн, ліки і косметичні, засоби, що містять миш'як і т. п.).

Існують деякі види риби та морських тварин з панциром, що містить токсини, які при споживанні можуть бути шкідливими і навіть смертельними для людини. Молюски і ракоподібні на певній стадії свого розвитку іноді стають токсичними. Причиною такого явища є те, що вони харчуються токсичними організмами або фільтрують забруднену хімічними речовинами воду. На молюсків і ракоподібних токсини не діють, але їх дія проявляється на інших морських організмах і на людині.

Усі хімічні речовини токсичні, якщо вони надходять в організм у великій кількості. При дуже високих дозах навіть нешкідливі речовини можуть викликати небажані результати.

З метою охорони здоров'я людини встановлюються певні норми, які гарантують безпеку продуктів харчування. Норматив характеризує кількість антропогенної речовини, яка при надходженні в організм людини протягом

усього життя не підвищує ризик для здоров'я споживача і вимірюється у міліграмах на 1 кг маси тіла. Нормативи встановлюються експериментально за допомогою лабораторних: тварин, для яких визначається рівень вмісту антропогенної речовини в кормі, що не впливає на їх стан.

7.3. Шляхи розв'язання проблеми забруднення харчової сировини

На сьогодні проблему нітратів розв'язати відмовою від застосування мінеральних добрив неможливо. Потрібно провести такі дослідження, які дали б змогу після зберігання і технологічної переробки чи кулінарної обробки одержувати харчові продукти високої якості. Знизити вміст нітратів у овочах можна за рахунок:

- підбору і подальшої селекції сортів і гібридів овочевих культур з низьким вмістом нітратів в умовах високого азотного забезпечення;
- регламентації доз азотних добрив під овочеві культури на основі обліку величини приросту нітратів у овочах на кожний кілограм внесеного азоту до гігієнічно нормованої кількості по кожній культурі;
- широкого впровадження рослинної діагностики у практику овочівництва з метою своєчасного встановлення нормального живлення рослин;
- роздільного внесення азотних добрив і підкормок за місяць до збирання врожаю;
- впровадження у практику овочівництва повільно розчинних азотних добрив та інгібіторів нітрифікації;
- використання молібденових та марганцевих мікродобрив, а також забезпечення рослин залізом і магнієм;

Підтримання оптимальної вологості ґрунту при вирощуванні рослин у відкритому ґрунті, а також оптимальної освітленості й температури середовища у закритому ґрунті.

Важливим фактором для одержання доброякісних продуктів є відбір тих частин рослин, які мають мінімальний вміст нітратів. Так, у генеративних частинах їх на 70% більше, ніж у вегетативних. Найбільша кількість нітратів на судинні системи і розміщених ближче до кореня. Тобто вміст їх зменшується у такому порядку: стебло – листовий черешок – листові пластинки. Рівень нітратів у листі петрушки, селери, кропу на 55% нижчий, ніж у стеблах, а в листових пластинках капусти він на 35% нижчий, ніж у листових черешках, і на 65% нижчий, ніж у качанах. У поверхневій частині моркви нітратів на 80% менше, ніж у внутрішній, в огірках і редисці навпаки: поверхневий шар містить їх на 70% більше, ніж внутрішній. У листі салату, як правило, на 40–50% нітратів менше, ніж у черешках. В огірках їх більше всього у поверхневій частині та в основі плоду, в соку якого може бути до 90% нітратів загальної кількості; у лущинні картоплі їх приблизно у 1,3 рази більше, ніж у серцевині.

Слід додати, що в тих частинах рослин, які містять найменшу кількість нітратів, більше поживних речовин – білків, вуглеводів, вітамінів та ін.

Контрольні запитання для перевірки знань

1. Назвіть основні антропогенні забруднювачі, що можуть міститися у харчовій сировині та продуктах.
2. На що слід звертати увагу при розробці та освоєнні нових харчових продуктів?
3. Які продукти можуть шкідливо впливати на організм людини?
4. Що відбувається в організмі людини при кумуляції речовин та при кумуляції їх дії?
5. Наведіть приклади основних канцерогенів.
6. Дайте характеристику мікотоксинів та їх шкідливій дії.
7. Як канцерогени реагують із структурними компонентами живої тканини?
8. Наведіть шляхи зниження нітратів при вирощуванні овочів.

Лекція № 8. Основні принципи зниження шкідливих речовин у харчовій сировині та продуктах

План лекції №

- 8.1. Зниження концентрації нітратів, нітритів, нітрозамінів.
- 8.2. Вплив кулінарної і технологічної обробки та строків зберігання на утворення та руйнування нітрозамінів у харчових продуктах.
- 8.3. Зниження забруднення важкими металами сировини та продуктів.
- 8.4. Основні принципи зниження шкідливих речовин у харчовій сировині та продуктах.

8.1. Зниження концентратів нітратів, нітритів, нітрозамінів

Знаючи особливості накопичення нітратів у різних частинах рослин і плодів, можна зменшити їх надходження у організм людини, якщо вибрати оптимальні строки збирання, зберігання, а також вид промислової переробки.

Велике значення для зниження нітратів має технологічна обробка сільськогосподарських продуктів. Так, при чистці та митті кропу, салату, петрушки й інших зелених культур кількість нітратів знижується на 20%, а після 2-годинного вимочування у воді – на 30...60%. Відварювання до готовності картоплі, моркви, буряків, брукви (після чистки і миття) дозволяє знизити концентрацію цих речовин відповідно на 65, 35, 25 і 70%.

Чим вище співвідношення об'єму води до кількості овочів, тим більше нітратів вимивається у відвар. Крім того, при відварюванні у результаті (інактивації ферментних систем припиняється відновлення нітратів у нітрити. Слід зазначити, що в перших стравах, виготовлених із рослинних продуктів без видалення відвару, їх вміст не змінюється. У разі приготування багатокomпонентних страв на овочевій основі, які передбачають відварювання і смаження, кількість нітратів знижується від 35 до 43%. Є підстави припускати, що при жорсткій термічній обробці овочів вони не тільки вимиваються, а й частково розкладаються з утворенням оксидів азоту і кисню. У результаті квашення капусти їх вміст зменшується у 2–3 рази, а при маринуванні – у три. На початку молочнокислого бродіння капусти збільшується кількість нітритів, що пов'язане з життєдіяльністю мікроорганізмів, які сприяють переходу нітратів у нітрити. Одночасно вміст нітритів може зменшуватися під дією низького рН. Таким чином, молочнокислі бактерії сприяють зменшенню кількості нітритів. Установлено також, що часниковий сік інгібує збільшення кількості нітритів і підтримує їх на низькому рівні протягом усього процесу молочнокислого бродіння. Таким чином, обробка овочів сприяє зменшенню кількості нітратів у стравах.

На харчових підприємствах і в домашніх умовах при попередній обробці сировини необхідно:

- видаляти перед вживанням частини, що містять високу кількість нітратів;
- ретельно промивати і очищати овочі, а листяні і зелені культури перед вживанням вимочувати у воді. При цьому знижується вміст нітратів у середньому на 10%;

– при варінні очищені овочі класти у холодну воду без солі. Воду брати у кількості не менше, ніж 1,0–1,2 л на 1 кг овочів, так щоб вона покривала їх на 2,5–3,0 см (якщо дозволяють умови, то співвідношення вода: овочі повинно бути 3:1).

– після закипання рідини підігрів зменшують і варять: картоплю – 30 хв, моркву – 25 хв, буряки – 1,5 год. Гарячу воду зливають, коренеплоди заливають холодною водою і витримують у ній протягом 1 год; овочі підсолюють або в кінці варіння, або після відділення відвару.

Найкращі результати були одержані при варінні подрібнених овочів без солі, що пояснюється зниженням швидкості дифузії у розчинах солей; термічну обробку продуктів харчування слід проводити в оптимальних технологічних умовах. При підвищенні температури розчинність нітратів значно зростає, а тому вміст їх у термічно обробленому продукті зменшується. Ефективність зниження нітратів залежить від вихідного вмісту їх у сирих продуктах, від розмірів частин овочів, які піддають варінню, а також від якості попереднього промивання і очистки сировини. Цей спосіб обробки дозволяє знизити рівень нітратів у готовому продукті на 40–80%, зокрема у картоплі – на 80%, моркві та капусті – на 65%, буряках – на 45%. При варінні на парі інтенсивність зниження концентрації нітратів на 10–15% нижча, ніж при варінні у воді. При бланшуванні, тушкуванні та смаженні вміст нітратів у готових стравах зменшується лише на 10%. Буряки, моркву, капусту, томати, огірки, цибулю рекомендується консервувати, солити, квасити, маринувати. При цьому частина нітратів переходить у розсіл (при квашенні), маринад (при консервуванні та маринуванні). Зниження нітратів у консервованих продуктах становить 60–70% за умови, що розсіл і маринад у їжу не використовується, а продукти реалізуються не раніше ніж через 10 днів після переробки. Зберігати потрібно непошкоджені овочі при постійній температурі, вологості та вентиляції у спеціальних овочесховищах. Так, при картоплі на складі з посиленою вентиляцією через 3 місяці виявлено 85% нітратів, а через 6 місяців – 6–30%, у моркві – відповідно 70 і 40% порівняно з вхідним вмістом. У інших овочах при зберіганні вміст нітратів зменшувався через 8 місяців на 50% від вхідного. Свіжий шпинат не рекомендується зберігати.

У пошкоджених плодах при зберіганні нітрати перетворюються на більш токсичні речовини – нітрити або інші небезпечні для здоров'я сполуки азоту. Особливе значення надається дослідженню концентрації нітратів і нітритів у молочних продуктах. Наприклад, у молоці більша кількість нітратів відмічалась восени, у пастеризованому продукті їх концентрація була вища на 10–30%, що пояснюється впливом температури. Внаслідок підігріву молока протягом 120 хвилин при температурі 90° С кількість нітратів підвищувалась від 14,7 до 30,8 мг/л. Сир, одержаний за традиційною технологією, містить 18,4 мг/кг нітратів, а сироватка – 1,87 мг/кг.

8.2. Вплив кулінарної і технологічної обробки та строків зберігання на утворення та руйнування нітрозамінів у харчових продуктах

Нітрозаміни (НА) і їх попередники надходять у ґрунт з азотними мінеральними добривами, отрутохімікатами, стічними водами. У ґрунтах деяких регіонів сумарний вміст азотистих основ досягає 250 мг/кг. Це нітрати і нітрити, первинні, вторинні й третинні аміни, а також гетероциклічні основи (диметил, діетил, діізопропіл, дипропілдіізобутил, дибутиламіни, піперидин та ін.).

Вміст канцерогенних вуглеводів у ґрунті значною мірою залежить від регіону та виду ґрунту. Так, у непромислових районах вміст бензапірену звичайно становить 2–6 мкг/кг; у перегної – 30–130 мкг/кг, у лісових ґрунтах – 0,4–4 мкг/кг, у ґрунті садових ділянок – до 800 мкг/кг. У районах з інтенсивним рухом транспорту вміст цього канцерогену досягає 3000 мкг/кг, на залізничному полотні – 300–2000 мкг/кг, а на території нафтопереробних заводів – до 200 000 мкг/кг.

У результаті досліджень було встановлено, що у ґрунті відбуваються досить складні процеси утворення НА з попередників канцерогенних речовин, деградації НА під впливом світла, температури, мікрофлори та інших факторів. Відбувається інтенсивне випаровування нітрозосполук у атмосферу. Встановлена залежність між забрудненням повітря азотовмісними речовинами (в основному оксидами азоту) та вмістом у ньому НА.

У природних водах виявлені нітрати, які можуть відновлюватись до нітритів, що зумовлює потенційну можливість утворення нітрозамінів.

Зберігання харчових продуктів у несприятливих умовах призводить до збільшення у них нітрозамінів (НА). Це стосується насамперед м'ясних продуктів та продуктів рослинного походження. Значно уповільнюється утворення НА при зберіганні продуктів при низькій температурі.

У цілому в натуральних харчових продуктах НА або відсутні, або містяться у незначній концентрації. Але при кулінарній і технологічній обробці вміст НА у сільськогосподарських продуктах значно збільшується. Утворення НА у харчових продуктах з попередників характерне для тих видів продуктів, у яких міститься значна кількість амінів, нітратів і нітритів, а умови технологічної обробки та зберігання сприяють процесам нітразування.

Особливо високі концентрації амінів виявлені у смаженій, копченій рибі та рибі, яка зберігається тривалий час (до 740 мг/кг). Значну кількість аліфатичних та гетероциклічних амінів знайдено у хлібі, сирі м'ясних продуктах. Близько 40 різних амінів (серед яких переважає диметиламін) знайдені у зернових і бобових культурах, фруктах, тютюнових виробах, хмелі, солоді, рибі та сирах. Отже, за одне приймання їжі кількість амінів, які надходять в організм, може перевищувати 10 мг.

Канцерогенні вуглеводні сильної дії (бензапірен та ін.) потрапляють в організм людини з такими харчовими продуктами, як хліб, овочі, фрукти, маргарин, олія, смажена кава, копченості, м'ясні продукти, смажені на

відкритому вогні. Ступінь забруднення продуктів канцерогенними речовинами залежить від їх наявності в навколишньому середовищі. На сьогодні основними причинами забруднення нітросамінами м'ясних продуктів можуть бути: потрапляння канцерогенів у продукти із зовні, використання харчових добавок (нітритів та ін., термічна кулінарна обробка, потрапляння НА з тари і упаковки.

Відомо, що аміни та інші попередники НА – це природні складові частини м'яса. У процесі виробництва різних м'ясних продуктів традиційно для надання їм приємного кольору і смаку використовують нітрит натрію (20 мг/кг продукту). За певних умов нітрити реагують з амінами і утворюють канцерогенні речовини НА. Нітрит натрію, як сіль слабкої кислоти, гідролізується з утворенням окису азоту. Вступаючи в реакцію з пігментами м'яса, окиси азоту утворюють нітрозоміоглобін (яскраво-червоний пігмент).

Використання нітратів та нітритів у виробництві копченостей і ковбас створює складну гігієнічну та фізіологічну проблему. Складність її в тому, що, з одного боку, ці речовини позитивно впливають на смак, аромат та стійкість м'ясних продуктів при зберіганні, а з другого – вони можуть бути і попередниками канцерогенних речовин – нітросамінів. До того ж, нітрити негативно впливають на розвиток і функції серцево-судинної та лімфатичної систем, селезінки людини. Крім того, при кулінарній обробці та зберіганні у м'ясних продуктах зростає вміст метаболітів білків – амідів, первинних, вторинних і третинних амінів; а також амінокислот і пептидів. Далі відбувається нітразування цих речовин. Із підвищенням температури константа нітразування зростає.

Нітрозопохідні амінокислоти і пептиди не є канцерогенними сполуками. Проте при термічній обробці харчових продуктів, які містять ці сполуки, у процесі декарбоксилювання амінокислоти і пептиди здатні генерувати канцерогенні нітросаміни. В утворенні НА певне значення мають такі добавки, як перець, цибуля, часник і т.п. При додаванні їх до нітритної суміші у харчових продуктах підвищується рівень НА.

Присутні у м'ясних продуктах денітрифікуючі бактерії також активно каталізують процеси нітразування під час засолу і зберігання переважно при рН 5...6. Порівняно благополучні стосовно вмісту НА свіже м'ясо і м'ясні консерви. Але головні причини підвищення вмісту НА у ковбасних виробках слід шукати в тому, який вид технологічної обробки (смаження, коптіння і т.п.) прийнято і які порушення технологічного режиму допускались при цьому (тривалість обробки, температура, поверхня продукту, кількість оксидів у коптильному димі).

У результаті досліджень встановлено, що сумарний вміст НА у варено-копчених ковбасах, які зберігаються протягом 2 місяців, підвищився на 75% порівняно з початковим. Але, з другого боку, зберігання варено-копчених, сирокочених і напівкопчених ковбас при температурі нижче 5° С протягом 4 місяців зумовлювало зниження НА, що пояснюється виділенням летких канцерогенних речовин за цей період.

Певну роль в утворенні та нагромадженні НА відіграють склад сировини та умови її переробки. Встановлено кореляцію як між кількістю білка і НА, так і вмістом ліпідів у м'ясі та НА. Роль нітритів як потенційного джерела НА у продуктах безумовна.

Враховуючи велику кількість даних, одержаних за різних умов і при різному складі сировини, можна зробити висновок, що нагромадження нітрозамінів у готових м'ясних продуктах зумовлює в основному технологічна обробка. Найбільше значення при цьому має додавання до м'яса нітриту натрію і різних спецій, а також обробка коптільним димом (залежно від його хімічного складу).

Така обробка прискорює ряд процесів, у тому числі й реакції нітрузування. Встановлено, що копчені продукти містять більшу кількість НА, ніж продукти, які не оброблялись коптільним димом.

При традиційному методі коптіння, залежно від тривалості, температури та інших параметрів з димом у рибу, ковбаси і м'ясо потрапляє у середньому 0,5...10 мкг на 1 кг продукту бенз-а-пірену та інших поліциклічних сполук. У заздалегідь приготовлених сумішах прянощів і спецій (перець, цибуля, часник, тмин та ін.), які містять нітрати і нітрити, у процесі зберігання утворюються НА, що небезпечно для наступного використання. Консервування м'ясних продуктів з попередньо засоленого м'яса, що містить нітрати або нітрити, також сприяє утворенню НА. Це пояснюється тим, що у процесі виготовлення і зберігання консервів відбуваються реакції відновлення нітратів до нітритів та нітрузування амінів й інших сполук, які містять аміногрупу.

Термічна обробка при бланшуванні та консервуванні, обсмажування і стерилізація м'ясних продуктів також сприяють цим реакціям. Особливий інтерес являє собою вплив термічної обробки на утворення і розподіл НА в різних частинах м'ясних продуктів. Установлено, що в пісних частинах порівняно невеликі концентрації НА, тим часом як у жирному смаженому шарі та витопленому з нього жиру НА виявили у значній кількості. Це пояснюється їхньою ліпофільністю, а нижчі концентрації в пісних – досить високою летючістю.

При смаженні м'яса (приготуванні шашликів) над розжареним деревним вугіллям забруднення продуктів бенз-а-піреном пропорційне вмісту жиру (0,6–12 мкг/кг). У разі використання соснових шишок або відходів паперу забруднення досягає 140 мкг/кг. Багато канцерогенних вуглеводнів утворюється при піролізі жиру, який крапає на деревне вугілля і потім потрапляє з димом у м'ясо.

Варіння бекону в більшості випадків призводить до деякого підвищення вмісту НА.

Зниження вмісту нітратів і нітритів, використання високих концентрацій аскорбінової кислоти, контроль технологічних процесів, а також суворе дотримання температурного режиму на окремих стадіях дозволяє досягти значного зниження НА у м'ясних продуктах.

У процесі виготовлення рибних продуктів до утворення нітрозамінів

призводять дозрівання, засолювання, коптіння і консервування. В будь-якій рибі міститься значна кількість білків і небілкових азотовмісних речовин, у тому числі амінів, вміст яких підвищується при її зберіганні і псуванні. Слід зазначити, що охолодження риби частково гальмує нагромадження амінів. Зберігання і дефростація (розморожування) її супроводжується автолізом (зміною тканин і розкладом білків під дією протеолітичних ферментів) та бактеріальним розкладом (поглиблене розщеплення білків і продуктів їх первинного розкладу).

При засолюванні і дозріванні риби також відбувається розклад білків та збільшення небілкових азотовмісних речовин, що може сприяти утворенню НА. А в'яління солоної риби, при якому під впливом протеолітичних ферментів розпадаються не лише білки, а й продукти їх первинного розкладу, призводить до нагромадження попередників нітрозамінів. При зберіганні рибних консервів після дозрівання, яке триває декілька місяців, починається старіння, що супроводжується гідролізом білків і жирів, збільшенням кількості небілкових речовин, окисленням і т.п. Ці процеси також призводять до утворення НА.

У разі додавання аскорбінової кислоти утворення НА в рибних продуктах зменшується. Відомо, що коптіння риби поліпшує її смак і подовжує термін зберігання, знижує кількість мікроорганізмів та ін., а також сприяє реакції нітразування. Для того, щоб позбутися НА в готових рибних продуктах, запропоновано використовувати як теплоносії нагріте в теплообмінниках повітря, яке не перебувало в контакті з димовими газами. Природно, що рибні вироби при цьому не мають такого аромату і смаку, який досягається обробкою димом, але вміст НА значно нижчий. При обстеженні копильних установок у шести випадках спостерігається значне підвищення вмісту НА після термічної обробки нагрітим повітрям замість диму. Наприклад, вугор морожений до термічної обробки містив НДМА 0,5 мкг/кг, а після неї – 4,2 мкг/кг. Це пояснюється тим, що на деяких рибопереробних підприємствах і в деякі періоди атмосферне повітря надто забруднене нітрозуючими окисами азоту або нітрозамінами. Це завжди призводить до появи НА в рибних продуктах при будь-якій обробці. Доведено доцільність заміни диму при коптінні, з якого риба сорбує близько 10% оксидів азоту, копильною рідиною вахтоль. За таких умов можна виготовляти копчену рибу практично без вмісту НА.

У виробництві сирів іноді для пригнічення дії газоутворюючої мікрофлори додають калію нітрат або натрію нітрат. Потрапляти в сир нітрати можуть при використанні кухонної солі та води з нітратами. Але найважливішою технологічною операцією, умови якої сприяють синтезу НА, є дозрівання, в результаті чого відбуваються глибокі хімічні зміни багатьох компонентів сирної маси. Цей процес супроводжується розкладом білків під дією протеолітичних ферментів з утворенням альбумоз, пептонів, поліпептидів, дипептидів і амінокислот. Одночасно в сирі можуть утворюватися і продукти більш глибокого розпаду білків – аміни, аміак, сірководень, кислоти, спирти, альдегіди, кетони та ін. Отже, тривалість

процесів дозрівання, наявність у сировині амінів, амінокислот, та інших сполук (а також нітратів, які легко відновлюється до нітритів) створює сприятливі умови для синтезу нітрозамінів.

Можна знизити рівень летких НА в деяких молочних (та інших) продуктах за рахунок тривалого варіння в незакритому посуді або під вакуумом. При цьому відбувається не розклад, а виділення летких НА. Необхідне проведення робіт щодо вдосконалення технології таких важливих молочних продуктів, як кефір, кисле молоко, ряжанка, вершки, сир, сметана, сиркова маса, молочні продукти з добавками та ін., в напрямі зниження в них вмісту НА та їх попередників і використання інгібіторів.

Частота виявлення нітрозамінів у продуктах рослинного походження, які споживають найчастіше, порівняно велика. Так, у процесі сушіння зерна димовими газами з бурого вугілля забруднення бензапіреном у десять разів перевищує його попередній вміст, з мазуту – у 2...3, з дизельного палива – в 1,7, з природного газу – в 1,25 разів. Вміст бензапірену в зерні залежить не тільки від технологічного процесу сушіння, а й від хімічного складу та місця вирощування зернових. У зерні, зібраному в областях, віддалених від промислових підприємств, міститься в середньому 0,73 мкг/кг бензапірену, а у промислових регіонах – 2,2 мкг/кг. Це характерно і для фруктів та овочів.

Цікаво, що N-нітрозосполуки (НС) у не розмолотому зерні не виявлені, а у розмолотому при зберіганні утворюється їх від 0,6 до 11,8 мкг/кг. Уцілому встановлені у зерні рівні НС та їх попередників низькі, а це свідчить про відносну нешкідливість такого зерна для споживання. Забруднення олійних і злакових культур призводить до наявності канцерогенів в олії, хлібобулочних та кондитерських виробках.

Найбільшу кількість НА виявлено у грибах, зокрема в печерицях, вирощених у захищеному ґрунті.

8.3. Зниження забруднення сировини та продуктів важкими металами

Науково-технічна революція та індустріалізація, пов'язані з інтенсивним видобуванням і використанням металів, призвели до порушення природної рівноваги у навколишньому середовищі. Деякі метали, що виконують важливі для життя і здоров'я людини функції, є важливою складовою частиною живої матерії. Хром, марганець, цинк, кобальт, мідь, залізо, молібден, селен, нікель і ванадій названі есенціальними мікроелементами. При порушенні рівноваги і метаболізму у складових частинах біосфери метали і металоїди надходять в організм людини в підвищеній кількості).

За певних умов есенціальні і неесенціальні метали і металоїди при **критичному рівні** проявляють токсичну дію. Для деяких встановлені як безпосередні, так і віддалені токсичні ефекти на індивід (канцерогенний ефект – для хрому, миш'яку, кадмію, берилію, нікелю) і його потомство (ембріотоксичний, тератогенний). Особливо небезпечні для здоров'я людини елементи, які кумулюються в організмі. До неесенціальних металів

належать кадмій, свинець, ртуть, миш'як, берилій, титан, алюміній, барій, телур, олово, сурма. При значному надходженні їх в організм спостерігається хронічна інтоксикація, яка має своєрідний для кожного металу характер і патогенез (критичні ефекти та органи).

Розглядаючи токсичність металів і металоїдів, необхідно підкреслити, що у природі вони перебувають не у чистому вигляді, як самостійні елементи, а частіше у вигляді різноманітних сполук. Токсичні ефекти, властиві металам і меланоїдам, можуть виникати як при їх прямому зв'язуванні з певними складовими частинами організму, так і внаслідок антагонізму між ними або іншими елементами. Токсичні елементи витісняють есенціальні, порушуючи тим самим ті функції організму, які від них залежать. Такий біологічний антагонізм існує, наприклад, між вольфрамом і молібденом, сріблом та міддю, кадмієм і цинком, миш'яком та фосфором, селеном і сіркою, літієм та натрієм і рубідієм, кальцієм, барієм та стронцієм; ніобієм і ванадієм, нікелем та міддю, міддю і молібденом, селеном та кадмієм, миш'яком і селеном.

Підвищення концентрації важких і рідкісних металів у ґрунті та воді зумовлює підвищення їх фону в харчових продуктах рослинного і тваринного походження, а звідси і в організмі.

Основну масу забруднювачів становлять токсичні елементи: фтор, миш'як, алюміній, хром, кадмій, олово, мідь, свинець, цинк, сурма і ртуть. Деякі з них навіть необхідні для нормальної життєдіяльності людини і тварин. Все залежить від концентрації. Тому потрібно враховувати, що при кумуляції елемента в організмі, яка перевищує оптимальну фізіологічну норму, може настати інтоксикація, а дефіцит багатьох елементів у їжі може спричинити захворювання недостатності, які важко розпізнати.

Фтор. Підвищений вміст фтору негативно діє на навколишнє середовище і здоров'я населення. Його сполуки токсичні для ряду рослин. Під впливом фтору знижується вміст хлорофілу. Токсичність цього елемента залежить від стану ґрунту, вмісту вапна (кальцію) і виду рослин. У корів, яких утримують поблизу джерел забруднення фтором, розвиваються симптоми флюорозу. Дія фтору на людину ідентична його дії на експериментальних тварин.

Миш'як. При переробці деяких руд спостерігаються значні забруднення об'єктів навколишнього середовища миш'яком. У чистому вигляді цей елемент отруйний лише при високій концентрації. Останнім часом використовують миш'яковмісні пестициди. Джерелами забруднення води, ґрунту і повітря миш'яком є також мідеплавильні заводи та електростанції, які працюють на бурому вугіллі. При годівлі корів сіном, заготовленим поблизу цих джерел, за короткий період розвивались такі симптоми отруєння, як відсутність апетиту, зниження маси і надою. Крім того, підвищувався вміст миш'яку в молоці.

8.4. Радіаційне забруднення харчових продуктів

Радіоактивні матеріали увійшли до складу Землі із самого її виникнення. Навіть людина злегка радіоактивна, бо в будь-якій живій тканині присутні сліди радіоактивних речовин. Людина зазнає опромінення двома способами: радіоактивні речовини можуть знаходитись поза організмом і опромінювати його ззовні, у цьому випадку йдеться про зовнішнє опромінення. Або ж радіоактивні речовини можуть перебувати в повітрі, яким дихає людина, в їжі, чи у воді, і потрапити в організм. Перед тим як потрапити в організм людини, радіоактивні речовини проходять складний шлях у навколишньому середовищі. Виникнення у біосфері продуктів ділення та включення їх у харчові ланцюги, зумовило надходження радіонуклідів у живі організми і стало причиною додаткового опромінення рослин, тварин та людини. Можна виділити наступні шляхи потрапляння радіонуклідів в організм людини через продукти харчування: рослина – людина; рослина – тварина – молоко – людина; рослина – тварина – м'ясо – людина; атмосфера – опади – водойми – риба – людина.

Розрізняють поверхнєве та структурне забруднення харчових продуктів радіонуклідами.

При *поверхневому забрудненні* радіоактивні речовини з повітряного середовища осідають на поверхні продуктів, частково проникаючи всередину рослинної тканини. Більш ефективно радіоактивні речовини утримуються на рослинах з ворсистим покривом, в складках листя суцвіть. При цьому затримуються не тільки розчинні форми радіоактивних з'єднань, а й нерозчинні. Однак поверхнєве забруднення легко видаляється навіть через декілька тижнів.

Структурне забруднення обумовлене фізико-хімічними властивостями радіоактивних речовин, складом ґрунту, фізіологічними особливостями рослин. При надходженні радіонуклідів з ґрунту через кореневу систему рослин, внаслідок дії сорбційних сил ґрунтового поглинального комплексу, відбувається сепарація радіонуклідів. Одні з них перебувають у ґрунті у порівняно доступному для рослин стані і тому велика їх кількість надходить у наземні частини рослин, а та частина, що міцно фіксується твердою фазою ґрунту, мало доступна для рослин.

Одним із шляхів включення радіонуклідів у біологічні і харчові ланцюги може бути заковтування тваринами разом з кормом часток ґрунту, що містять радіонукліди. Основними каналами виведення радіонуклідів з організму ссавців є шлунково-кишковий тракт і нирки, а у лактуючих тварин ще й молочні залози. Частина продуктів розпаду, яка надійшла в організм лактуючих тварин, виводиться разом з молоком. У досліджах на лактуючих козах і коровах доведено, що концентрація радіонуклідів у молоці завжди у 5–10 разів вища, ніж у плазмі крові. Найбільш високі концентрації радіонуклідів у молоці корів спостерігаються у зимові та весняні місяці, що пояснюється зменшенням потреби щитовидної залози в йоді і підвищенням поглинання його молочною залозою.

Зменшення поступлення радіонуклідів в організм з їжею можна

досягти шляхом зменшення їх кількості в продуктах харчування за допомогою різних технологічних та кулінарних обробок харчової сировини. За рахунок обробки харчової сировини (ретельного миття, чистки продуктів, відділення малоцінних частин) можливо видалити від 20 до 60% радіонуклідів. Так, перед миттям деяких овочів необхідно видаляти верхні більш забруднені листя (капуста, цибуля ріпчаста та інші). Картоплю та коренеплоди обов'язково миють двічі: перед очисткою від шкурки та після.

Найбільш ефективним методом кулінарної обробки сировини в умовах підвищеного забруднення радіонуклідними речовинами є варіння, при якому значна частина радіонуклідів переходить у відвар. Використовувати такий відвар в їжу нецільспрямовано. Для отримання відвару необхідно варити продукт у воді 10 хв. Потім воду злити і продовжувати варку у новій порції води.

М'ясо перед приготуванням потрібно порізати на шматочки, замочити на дві години в холодній воді, потім воду злити, залити другою водою і варити на вогні 10 хв, потім слід воду злити і варити у новій порції води до готовності. При смаженні м'яса та риби на поверхні з'являється скоринка, котра перешкоджає виведенню радіонуклідів та інших шкідливих речовин. Тому при ймовірності забруднення харчових продуктів потрібно надавати перевагу відварним м'ясним та рибним стравам, а також стравам, приготованих на пару.

Зниження складу радіонуклідів у молочних продуктах можна досягти шляхом отримання із молока жирових та білкових концентратів. При переробці молока у вершки залишається не більше 9% цезію і 5% стронцію, в творазі – 21% цезію та 27% стронцію, в сирах – 10% цезію і 45% стронцію. У вершковому маслі міститься приблизно 2% цезію від його складу в молоці.

Миття і тушкування квасолі (10 хв при температурі 96° С) сприяє зменшенню кількості стронцію на 56%. При очищенні помідорів від шкірки після занурення у гарячу воду (90° С на 3 хв) вміст того ж радіоізотопу зменшується на 39%. Стерилізація стручкової квасолі в домашніх умовах зумовлює зниження стронцію на 50%. Миття зелені і салатів 2% розчином лимонної кислоти зменшує кількість цезію на 57% і стронцію на 19%.

Фрукти і овочі, крім кулінарної обробки у домашніх умовах, у великій кількості переробляють у промислових умовах. Особливий інтерес становить вплив технологічного режиму виробництва на плодови і овочеві консерви. При нормальній технологічній переробці основних фруктів і овочів вміст стронцію у готовому продукті зменшується майже у 6 разів порівняно із сировиною. Вміст радіоізотопу зменшується при консервуванні у такому порядку: молодого гороху – у 3,5 раза, моркви – у 1,3, помідорів – у 1,5 і персиків – у 2 рази. При переробці у промислових умовах фруктів і овочів, забруднених радіонуклідами лише ззовні, рекомендується такий режим попередньої обробки:

- промивання протягом 1–2 хв водяним струменем з метою усунення основної частини механічно затриманих радіонуклідів;
- обробка протягом 10 хв десорбуючим розчином соляної кислоти (1%);

– повторне миття водним струменем протягом однієї хвилини для усунення решти розчину з поверхні фруктів та овочів.

Отже, щоб запобігти забрудненню продуктів харчування, необхідний радіаційний контроль. Цей процес досить складний, потребує певного мінімуму параметрів. Значимість проблеми підсилюється також небезпекою, яку створюють для здоров'я людини навіть мінімальні кількості радіонуклідів у їжі.

8.5. Основні принципи зниження шкідливих речовин у харчовій сировині та продуктах

Тільки за допомогою лабораторного контролю можна одержати об'єктивні кількісні дані про забруднення харчових продуктів, ступінь їх небезпеки та виявити причини забруднення, а також мати уявлення про тенденцію забрудненості.

Лабораторні дослідження мають велике значення при гігієнічній експертизі харчових продуктів та оперативному контролю за вмістом шкідливих речовин у харчовій сировині і продуктах при вирішенні питань щодо їх реалізації.

Лабораторні дослідження харчової сировини і продуктів харчування здійснюються у такому порядку:

1. Вибірково – при контролі за дотриманням санітарних правил і норм у процесі одержання, виготовлення, зберігання, транспортування та реалізації харчових продуктів, а також при використанні нетрадиційних матеріалів для виготовлення тари, пакування, харчового обладнання та ін. При цьому в харчових продуктах і сировині визначають вміст пестицидів, солей важких металів, залишків антибіотиків, мікотоксинів та ін.

2. Непланово – при підозрі на можливість виникнення харчових отруєнь, при підозрі на хімічне забруднення харчових продуктів, у випадку порушення технології виробництва харчових продуктів, рецептур, регламенту використання пестицидів, харчових добавок і т.п., при недотриманні санітарних вимог у процесі виробництва, транспортування, зберігання та реалізації продуктів харчування, надходженні імпортової харчової сировини та продуктів, у разі арбітражу та у складних випадках при експертизі великих партій продуктів за дорученням вищих інстанцій санітарно-епідеміологічної служби, керівних, контролюючих, слідчих та судових органів.

3. При виконанні планових робіт у процесі дослідження вмісту у харчових продуктах і в готовій їжі сторонніх хімічних речовин, для встановлення шляхів їх надходження в організм людини і порівняння з гранично допустимими нормами.

Найважливішою умовою оптимізації діяльності лабораторної служби є наявність чутливих, доступних приладів, які задовольняють усі вимоги практики, а також експрес-методів. Для визначення вмісту шкідливих речовин використовують в основному гостовані колориметричні методи, методи тонкошарової хроматографії та кількісні фізико-хімічні методи

(масоспектрофотометрія, полярографія, потенціометрія з іоноселективними електродами, газо-рідинна хроматографія та ін.).

Визначення вмісту шкідливих речовин є складним, але необхідним завданням, для якого потрібний великий обсяг досліджень таких різноманітних органічних середовищ, якими є харчова сировина та продукти харчування.

Завжди слід турбуватися про повну (безпеку харчових продуктів і напоїв, щоб ризик для людини наближався до нуля. З метою запобігання шкідливій дії речовин-компонентів у продуктах рослинного походження необхідно:

- забороняти використання отруйних рослин;
- досліджувати нові види рослинної сировини з мінімальною концентрацією шкідливих речовин і переважно їх використовувати;
- створювати нові види рослин з метою зниження концентрації або цілковитого виключення небажаних речовин;
- створювати принципово нові технології чистих харчових продуктів із забрудненої шкідливими речовинами сировини (при їх обробці для екстрагування, подрібнення, інгібування або виведення небезпечного компонента);
- запроваджувати оптимальні технології виробництва харчових продуктів і напоїв, які виключали б утворення нових хімічних сполук, шкідливих для людини;
- застосовувати оптимальні способи зберігання рослинної та іншої сировини, при яких значно знижується утворення шкідливих речовин;
- обмежувати застосування деяких добрив з небезпечними компонентами (хімічні добрива, активний мул очисних споруд і т.д.);
- забороняти вилов риби і морських тварин у водах з підвищеною концентрацією небезпечних речовин;
- встановлювати на основі глибоких фізіологічних дослідів граничні концентрації небезпечних речовин у продуктах харчування, добавках і напоях. Категорично забороняти використання продуктів, які містять надмірну кількість шкідливих компонентів.

Як уже зазначалося, велику небезпеку для здоров'я людини мають метаболіти мікроорганізмів. З метою запобігання їх шкідливій дії слід:

- розробляти і впроваджувати оптимальні способи зберігання сировини та виробництва харчових продуктів, що необхідно для запобігання росту мікроорганізмів (головне у цьому – зберігати в оптимальних умовах ті овочі, фрукти і картоплю, які містять велику лежкість, інші – переробляти одразу після збирання);
- синтезувати речовини, нешкідливі для людини і тварин, які б запобігали росту мікроорганізмів або виробленню ними токсинів;
- створювати нові сорти рослин, стійких проти інфекції;
- забороняти виробництво харчових продуктів і напоїв у районах, сприятливих для розвитку мікробів і утворення токсинів;
- розробляти і встановлювати межі концентрації небезпечних

метаболітів у харчових продуктах і напоях та забороняти використання тих, які не відповідають цим вимогам;

– досліджувати і розробляти методи інгібування або детоксикації небезпечних метаболітів. Продукти, що підлягають попередній обробці, можуть використовуватись, як харчова добавка тільки після їх дослідження;

– забороняти випас худоби на пасовищах, засмічених отруйними рослинами; встановлювати межі вмісту шкідливих речовин у харчових продуктах тваринного походження;

– встановлювати оптимальні умови технологічної обробки харчових продуктів і сировини для зменшення або цілковитого виключення утворення будь-яких небезпечних речовин. Домагатися запровадження цих умов у промисловості та побуті.

Необхідно, щоб соціальні питання, пов'язані з безпекою харчування, враховували небезпеку мікробіологічного, природного й будь-якого іншого походження; а також небезпеку, пов'язану із забрудненням зовнішнього середовища. Тільки комплексний всебічний підхід може бути дійсно ефективним у підвищенні безпеки харчування.

Спеціалісти харчової промисловості повинні проводити фундаментальні зміни в новій соціальній політиці безпеки харчування, швидко запроваджувати їх в життя, підвищувати свою компетентність.

Охорону навколишнього середовища і харчових продуктів від хімічного забруднення необхідно проводити за такими гігієнічними принципами:

1. Дотримання гігієнічних нормативів вмісту хімічних речовин у ґрунті, воді, повітрі та харчових продуктах і розробленого на їх основі санітарного законодавства (ГОСТи, ДСТУ, правила, закони і т.п.).

2. Розробка прогресивних технологій у різних галузях промисловості та сільського господарства, які б сприяли мінімальній небезпеці забруднення навколишнього середовища. Це перехід на безвідходне виробництво, заміна особливо небезпечних хімічних речовин менш токсичними і нестабільними у навколишньому середовищі, герметизація й автоматизація виробничих процесів, заміна пестицидів біологічними та агрохімічними методами боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур, запровадження на кожному підприємстві, комунальній установі сучасних методів очистки забруднених стічних вод, повітря та ін.

3. Здійснення кваліфікованого запобіжного і поточного санітарного нагляду за об'єктами, на яких може відбуватись забруднення сировини і продуктів харчування.

4. Проведення санітарно-епідеміологічними станціями разом з відомчими лабораторіями і установами гідрометеослужби контролю за чистотою навколишнього середовища та харчових продуктів.

5. Розробка принципово нових технологій нешкідливих харчових продуктів (навіть при забрудненій сировині).

6. Підготовка фахівців у галузі екології навколишнього середовища і харчових продуктів.

Найкраще було б, щоб шкідливі речовини зовсім не потрапляли в організм людини. Тоді і захворювань було б набагато менше, і ми не займали б останні місця у світі по довголіттю. Але сьогодні довкілля настільки забруднене (земля, вода, повітря), що знайти якісну харчову сировину і продукти харчування без шкідливих речовин дуже важко, майже неможливо.

Хімічний склад харчових продуктів, які продаються в наших магазинах і на ринках, залишається нерозшифрованим. Людина не знає, що вона споживає. А тому важко переоцінити, як важко підвищувати культуру виробництва на підприємствах харчової промисловості.

У зв'язку з переходом на ринкові відносини, коли зростає кількість підприємств, які конкурують у галузі виробництва харчових продуктів, необхідно створювати незалежні контрольні органи. Небезпека шкідливих речовин, які потрапляють в організм із продуктами харчування, полягає в тому, що через незначну інтенсивність виділення вони відкладаються у тканинах, звідки їх вивести майже неможливо, а це вже початок серйозних захворювань. Ось чому потрібно робити все, щоб шкідливі речовини якомога в більшій кількості попередньо вилучати з сировини та створити умови для попередження їх подальшого утворення в процесах переробки та зберігання.

Контрольні запитання для перевірки знань

1. Яку попередню обробку сировини необхідно проводити для зниження вмісту забруднень?
2. Які види технологічної обробки сировини впливають на зниження нітратів?
3. Як впливає режим зберігання сировини на рівень нітратів?
4. Наведіть властивості нітрозамінів та поясніть, як вони утворюються.
5. Які технологічні процеси призводять до утворення нітрозамінів у продуктах?
6. Які попередники утворення нітрозамінів ви знаєте?
7. Які фактори впливають на утворення нітрозамінів ?
8. Як можна знизити кількість нітрозамінів в м'ясних продуктах?
9. Як можна знизити кількість нітрозамінів в рибі?
10. Як можна знизити кількість нітрозамінів в молочних продуктах?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Донченко В. К. Экологическая экспертиза : учеб. пособие для вузов / В. К. Донченко, В. М. Питулько. – М. : Академия, 2010. – 5240 стр.
2. Дьяконов К. Н. Экологическое проектирование и экспертиза: учебник для вузов / К. Н. Дьяконов, А. В. Дончева. – М. : Аспект Пресс, 2005. – 384 с.
3. Букс И. И. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Программа курса и учебно-методические материалы / И. И. Букс, С. А. Фомин. – М. : Изд-во МНЭПУ, 1997. – 96 с.
4. Инженерная экология и экологический менеджмент / под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадиной. М. : Логос, 2002.
5. Крассов О. И. Экологическое право : учебник. / О. И. Крассов. – М. : Дело, 2001.
6. Дончева А. В. Экологическое проектирование и экспертиза : Практика : учебное пособие для вузов / А. В. Дончева. – М. : Аспект Пресс, 2005. – 286 с.
7. Букс И. И. Экологическая оценка последствий строительства, эксплуатации и ликвидации объектов хозяйственной деятельности. Программа спецкурса / И. И. Букс. – М. : Изд-во МНЭПУ, 1996.
8. Географическое обоснование экологических экспертиз / под ред. проф. Т. В. Звонковой, Н. С. Касимова. М. : МГУ, 1985. – 208 с.
9. Максименко Ю. Л. Оценка воздействия на окружающую среду : пособие для практиков. РЭФИА и др. / Ю. Л. Максименко, И. Л. Горкина. – М., 1996. – 93 с.

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Опорний конспект лекцій

Укладачі:
АКСЬОНОВА Олена Федорівна
АГАФОНОВА Юлія Юріївна
СЕРГІЄНКО Аліна Олександрівна

Відповідальний за випуск зав. кафедри
товарознавства, управління якістю
та екологічної безпеки,
к.т.н., проф. М.С. Одарченко

Техн. редактор О.В. Щегельська

План 2016 р., поз. 82/___

Підп. до друку 23.03.2016 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM); супровідна документація. Об'єм даних 624 Кб. Тираж 10 прим.

Видавець і виготівник
Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.