

КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І ГЕОЕКОЛОГІЯ

УДК 911.2: 504.062

Василь ФЕСЮК, Ярослав МОЛЬЧАК, Ірина МОРОЗ, Ірина МИСКОВЕЦЬ

**ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ ТЕРИТОРІЇ М.ЛУЦЬКА В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНО
ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ**

Проаналізовано пріоритети соціально-економічного розвитку м. Луцька, що передбачаються Генеральним планом. Встановлено, що у порівнянні із попереднім, новий Генплан містить багато матеріалів стосовно важливих аспектів екологічного розвитку міста. Для реалізації Генплану та Програми соціально-економічного розвитку міста до 2020 р. необхідно проводити комплекс заходів по поліпшенню екологічного стану території Луцька. Базою для проведення таких заходів є інженерний захист території. Він включає в себе: інженерно-гідрогеологічне впорядкування, яке передбачає захист від несприятливої дії підземних вод; розробку і втілення механізмів ефективної протидії несприятливим екзогенним геологічним процесам; заходи по захисту території міст від несприятливої дії поверхневих вод; заходи по захисту від ерозії ґрунтів; підвищення екологічної безпеки міст та локальному рівні.

Перша група заходів вирішує проблеми підтоплення території, просядок ґрунтів у зоні депресійних воронок, руйнування будинків і споруд. Серед несприятливих екзогенних геологічних процесів в місті відбуваються карст, суфозія, просядки ґрунтів фільтраційного та гідродинамічного характеру, зсуви на заплаві річок та в місцях підрізання терас, руйнування берегів унаслідок меандрування річок, ускладнення умов будівництва тощо. Несприятлива дія поверхневих вод проявляється в місті під час повеней і наводків, коли річки виходять із берегів і затоплюють розміщені на заплаві житлові будинки, підприємства, дороги. Протиерозійні заходи передбачають спорудження водозатримувальних валів. Підвищення екологічної безпеки міста полягає у підвищенні екологічної стійкості ландшафтів, зменшенні техногенних навантажень, зменшенні екологічного ризику на потенційно-небезпечних об'єктах.

Ключові слова: інженерний захист території міста, екологічно збалансований розвиток території, заходи поліпшення екологічного стану міста.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Питання перспективного розвитку міст є винятково актуальними у сучасній містобудівельній та екологічній науці і практиці. Оскільки міста є полюсами концентрації населення, виробництва, а отже й гострих екологічних проблем. Тому при розробці Генпланів міст, міських програм соціально-економічного розвитку та інших документів розвитку міст необхідним є врахування поряд із економічною та соціальною і екологічною складовою. Для екологічно збалансованого розвитку території необхідним є впровадження комплексу заходів поліпшення екологічного стану міста. Такий комплекс заходів базується на інженерному захисті території.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Дослідження цих питань проводили в своїх роботах Бабуров В.В., Мікуліна Є.М., Белкін А.Н. (1987), Белоусов В.Н. (1997), Вергунов А.П. (1982), Владимиров В.В. із співавторами (1989) [2], Григорян А.Г. (1986), Мазур І.І., Молдаванов О.І. (1999) [5], Солуха Б.В. (1982) та багато інших закордонних та вітчизняних дослідників. Проте ці та інші роботи аналізують розвиток міст переважно з точки зору містобудівної, архітектурно-будівельної, а нас цікавить екологічно збалансова-

ний розвиток території міста.

Формулювання цілей статті. Під час підготовки статті ми ставили перед собою такі цілі: визначення пріоритетів соціально-економічного розвитку міста; аналіз основних аспектів екологічно безпечного розвитку міста; розробка основних напрямків та заходів інженерного захисту території.

Виклад основного матеріалу. Інженерний захист території м.луцька повинен включати:

- інженерно-гідрогеологічне впорядкування, яке передбачає захист від несприятливої дії підземних вод;
- розробку і втілення механізмів ефективної протидії несприятливим екзогенним геологічним процесам;
- заходи по захисту території міст від несприятливої дії поверхневих вод;
- заходи по захисту від ерозії ґрунтів;
- комплекс технічних рішень підвищення екологічної безпеки міст та локальному рівні.

Перша група заходів вирішує проблеми підтоплення території, просядок ґрунтів у зоні депресійних воронок, руйнування будинків і споруд. Конкретний перелік заходів:

- облаштування каналізації зливого стоку та очисних споруд на ній;
- зменшення втрат води у підземних інженерних комунікаціях (особливо на водопроводі,

- на сьогодні вони становлять 20%);
- проведення дренажних робіт у тих районах міста, де на сьогодні спостерігається підйом рівня ґрунтових вод;
- регулювання водовідбору з артезіанських джерел із врахуванням сформованих депресійних воронок (наприклад, на Дубнівському, водозаборі) з метою попередження їх росту.

Деталізуючи особливості реалізації заходів із цього переліку, варто зазначити, що ситуація із забезпеченням відведення поверхневого стоку в різних районах міста неоднозначна. У межах окремих частин міста існує роздільна система каналізування комунальних стічних вод і стоків із міської території (дошових, талих, поливо-миєчних). В інших частинах міста ці води відводяться спільно, ще в деяких – узагалі відсутня каналізація дошового стоку [6]. Причому поверхневий стік з урбанізованих територій повсюдно відводиться без очищення й обліку. Рівень його забрудненості може перевищувати аналогічний показник для міських стоків, особливо навесні. За даними досліджень УкркомунНДІпрогрес на поверхневий стік припадає близько 78% завислих речовин, 20% органічних сполук та 68% нафтопродуктів від річної кількості забруднень, що містяться в усіх видах стічних вод із міської території. Дана обставина є об'єктивною передумовою значного погіршення екологічного стану р. Стир нижче м. Луцька. Тому необхідним є перехід до роздільної системи каналізування зливого стоку і побудова очисних споруд для їх окремої очистки перед скиданням у річку.

Проблема величезних втрат води у підземних інженерних комунікаціях дісталась місту у спадок від радянських часів. Навіть в 80-ті роки ХХ ст. втрати води при подачі її кінцевому споживачу перевищували 15%. На сьогодні зношеність основних виробничих фондів Луцькводоканалу більше 80%, втрати води за їхніми оцінками – 20%, на нашу думку ще вищі [8]. Вся ця вода, потрапивши в ґрунт, перезволожує його (а місто й так знаходиться в зоні надлишкового зволоження) і сприяє активізації таких негативних процесів як просадки, суфозія, затоплення будівель, заболочування тощо. Для поліпшення ситуації потрібно проводити технічну модернізацію водоканалу, замінювати мережі, які відслужили свій термін.

Як уже згадувалось вище, внаслідок перезволоження ґрунтів, в окремих районах міста має місце підйом рівня ґрунтових вод. Це приводить до підтоплення підвалів будинків в окремих районах (Привокзальний, Теремно), часткового руйнування споруд (пр. Соборності, 8а), просідання каналізаційних колодязів, суфозії тощо. З метою попередження таких негативних явищ, окрім заходів, згаданих ви-

ще, потрібно здійснювати дренаж ґрунтових вод міської території [7]. Існуюча система каналізації зливого стоку (зливостоки) із цією задачею не справляються, що особливо було видно під час паводку у місті влітку 2013 р. В окремих районах міста є також заболочені території. На сьогодні їх використання не є можливим. Крім того, заболоченість території суттєво підвищує афалогенну небезпеку в місті.

Останнім із цієї групи заходів є регулювання водовідбору з артезіанських джерел із врахуванням сформованих депресійних воронок. На сьогодні в місті для водозабезпечення використовуються Дубнівський та Омелянівський водозабори. Депресійні воронки ділянок Дубнівського водозабору перекриваються між собою на 30-60%, спричинюючи водопониження в межах водозабору і на прилягаючих територіях [6]. Так, наприклад, в с. Рованці, яке знаходиться у сфері впливу Ново-Дубнівського водозабору, зниження рівня ґрунтових вод у порівнянні з 1970 р. становить 15-22 м. Шлях виходу із такої несприятливої ситуації наступний – місто має не один, а декілька водозаборів і, маніпулюючи потужністю водовідбору на кожному з них, можна емпірично-модельним шляхом вибрати оптимальний режим водозабезпечення міста при мінімальному впливі на підземні води.

Серед несприятливих екзогенних геологічних процесів в місті відбуваються карст, суфозія, просадки ґрунтів фільтраційного та гідродинамічного характеру, зсуви на заплаві річок та в місцях підрізання терас (наприклад, мікрорайон Вишків), руйнування берегів унаслідок меандрування річок, ускладнення умов будівництва тощо. Для протидії цим процесам необхідно проведення берегоукріплювальних робіт, дренаж окремих районів міст із високим рівнем ґрунтових вод та заболочених територій, закладання масивів зелених насаджень, які понижують рівень ґрунтових вод (верба, вільха, явір, очерет), укріплення стінок та дна каналізаційних колодязів, де найвища інтенсивність суфозійних явищ, будівництво споруд у районах із складною гідрогеологічною ситуацією на свайних фундаментах і з неглибокими підвалами [7].

Несприятлива дія поверхневих вод проявляється в місті в основному під час повеней і паводків, коли річки виходять із берегів і затоплюють розміщені на заплаві житлові будинки, підприємства, дороги. Комплекс протиповеневих заходів включає:

- заборону будівництва на заплавах;
- перенесення існуючих об'єктів у безпечні-

- будівництво дамб і укріплення берегів (такі дамби в місті існують, наприклад, дамба побудована ще в 1930 р. за проектом польського інженера В. Лібровича, але на сьогодні вона вже не зовсім відповідає вимогам до такого роду споруд, а вважаючи на зростаючу катастрофічність паводків у Європі (1998 р., 2005 р.) вимагає реконструкції й добудови);
 - облаштування санітарно-захисних смуг уздовж річок.
- На перший погляд видається ніби проблема ерозії ґрунтів у містах не є важливою, адже

тут відсутні с/г угіддя. Але зміна механічного складу ґрунту, відносно слабкий рослинний покрив, великі перепади висот на невеликих відстанях сприяють руйнуванню ґрунту. Це може спричинити обвали, руйнування будівель та споруд, доріг тощо. Заходи по захисту від ерозії ґрунтів передбачають спорудження водозатримувальних валів. Особливо це актуально в межах надзаплавних терас р.р. Стир і Сапалаївка.

Наші уявлення про комплекс технічних рішень підвищення екологічної безпеки міст ілюструє рис. 1.

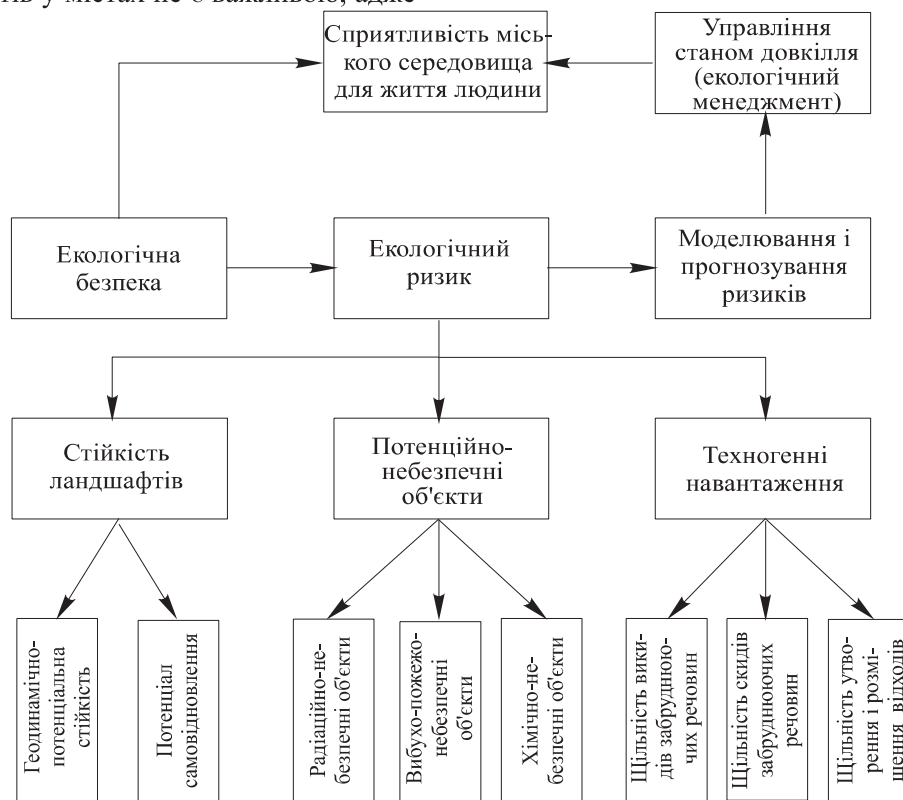


Рис. 1. Концептуальна модель екологічної безпеки міст [7]

Підвищення екологічної безпеки міста полягає у підвищенні екологічної стійкості ландшафтів, зменшенні техногенних навантажень, зменшенні екологічного ризику на потенційно-небезпечних об'єктах. Підвищення екологічної стійкості ландшафтів досягається засобами фітомеліорації, а також збільшення екологічно стабільних угідь в структурі міської території (лісопарків, парків, луків тощо). Зменшення техногенних навантажень пов'язане із зменшенням викидів, скидів забруднюючих речовин, утворення відходів, біологічного, шумового, радіаційного та інших видів забруднень довкілля міста, а отже меншим потенційним їх впливом на живі організми урбоecosистеми. Зменшення екологічного ризику очікуємо, перш за все, при дотриманні технічних вимог

та регламентів безпеки під час експлуатації потенційно небезпечних об'єктів у містах: радіаційно-небезпечних, пожежо-вибухо-небезпечних та хімічно-небезпечних [8].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Реалізація всіх передбачених заходів сприятиме формуванню раціональної функціонально-планувальної структури міста, спрямованої на забезпечення комфортних умов проживання, покращення екологічного стану та збереження навколишнього природного середовища. Подальші наші дослідження в цьому напрямку будуть спрямовані на вивчення аспектів екологічного розвитку міста, зокрема, не врахованих Генпланом – афалогенну небезпеку, аналіз потенційних екологічних ризиків [9], сприятливість міського середовища

тощо.

Література:

1. *Владимиров В.В.* Город и ландшафт: проблемы, конструктивные задачи и решения / В.В. Владимиров, Е.М. Микулина, З.Н. Яргина – М.: Мысль, 1986. – 238 с.
2. Генеральный план м. Луцька. Пояснювальна записка. – К.: УД НДІ ПМ "Діпромiсто", 2008. – 226 с.
3. *Карагодин В.Л.* Отвод поверхностных вод с городской территории / В.Л. Карагодин, М.В. Молоков – М.: Стройиздат, 1974. – 161 с.
4. *Клюшниченко С.С.* Управління містом / С.С. Клюшниченко – К.: КНУБА, 2003. – 260 с.
5. *Мазур И.И.* Курс инженерной экологии / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
6. *Мольчак Я.О.* Луцьк: сучасний екологічний стан та проблеми. / Ярослав Мольчак, Василь Фесюк, Олена Картава. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2003. – 488 с.
7. *Фесюк В.О.* Конструктивно-географічні засади формування екологічного стану великих міст Північно-Західної України. / Василь Фесюк. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2008. – 344 ст.
8. *Фесюк В.О.* Луцьк: сталий розвиток та соціально-екологічні проблеми. / Василь Фесюк. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2014. – 304 с.
9. Polska 2025. Długookresowa strategia trwałego i zrównowalonego rozwoju. – Warszawa: Narodowa Fundacja Ochrony Srodowiska, 2000. – 167 s.

References:

1. *Vladymyrov V.V.* Horod y landshaft: problemy, konstruktivnyye zadachy y resheniya / V.V. Vladymyrov, E.M. Mykulyna, Z.N. Yaryhna – M.: Mysl, 1986. – 238 s.
2. Heneralnyi plan m. Lutska. Poiasniuvalna zapyska. – K.: UD NDI PM "Dipromisto", 2008. – 226 s.
3. *Karahodyn V.L.* Otvod poverkhnostnykh vod s horodskoi terytoryy / V.L. Karahodyn, M.V. Molokov – M.: Stroiizdat, 1974. – 161 s.
4. *Kliushnychenko Ye.Ie.* Upravlinnia mistom / Ye.Ie. Kliushnychenko – K.: KNUBA, 2003. – 260 s.
5. *Mazur Y.Y.* Kurs ynzhenernoï ekolohyy / Y.Y. Mazur, O.Y. Moldavanov. – M.: Vysshaia shkola, 1999. – 447 s.
6. *Molchak Ya.O.* Lutsk: suchasnyi ekolohichnyi stan ta problemy. / Yaroslav Molchak, Vasyl Fesiuk, Olena Kartava. – Lutsk: RVV LDTU, 2003. – 488 s.
7. *Fesiuk V.O.* Konstruktivno-geohrafichni zasady formuvannya ekolohichnoho stanu velykykh mist Pivnichno-Zakhidnoi Ukrainy. / Vasyl Fesiuk. – Lutsk: RVV LDTU, 2008. – 344 st.
8. *Fesiuk V.O.* Lutsk: stalyi rozvytok ta sotsialno-ekolohichni problemy. / Vasyl Fesiuk. – Lutsk: RVV LNTU, 2014. – 304 s.
9. Polska 2025. Długookresowa strategia trwałego i zrównowalonego rozwoju. – Warszawa: Narodowa Fundacja Ochrony Srodowiska, 2000. – 167 s.

Резюме:

Василь Фесюк, Ярослав Мольчак, Ирина Мороз, Ирина Мысковец. ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ Г. ЛУЦКА В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ.

Проанализированы приоритеты социально-экономического развития г. Луцка, предусмотренные генеральным планом. Установлено, что по сравнению с предыдущим, новый генплан содержит много материалов по важным аспектам экологического развития города. Для реализации генплана и программы социально-экономического развития города до 2020 г. Необходимо реализовать комплекс мероприятий по улучшению экологического состояния территории луцка. Базой для проведения таких мероприятий является инженерная защита территорий. Она включает в себя: инженерно-гидрогеологическое благоустройства, которое предусматривает защиту от неблагоприятного воздействия подземных вод; разработку и воплощение механизмов эффективного противодействия неблагоприятным экзогенным геологическим процессам; мероприятия по защите территории городов от неблагоприятного воздействия поверхностных вод; меры по защите от эрозии почв; повышение экологической безопасности городов на локальном уровне.

Первая группа мероприятий решает проблемы подтопления территории, просадок грунтов в зоне депрессионных воронок, разрушения зданий и сооружений. Среди неблагоприятных экзогенных геологических процессов в городе присутствуют карст, суффозия, просадки грунтов фильтрационного и гидродинамического характера, оползни на пойме рек и в местах подрезания террас, разрушение берегов вследствие меандрирования рек, усложнение условий строительства и тому подобное. Неблагоприятное воздействие поверхностных вод проявляется в городе во время половодий и паводков, когда реки выходят из берегов и затопляют размещенные на пойме жилые дома, предприятия, дороги. Противоэрозионные мероприятия предусматривают сооружение водозадерживающих валов. Повышение экологической безопасности города заключается в повышении экологической устойчивости ландшафтов, уменьшении техногенных нагрузок, уменьшении экологического риска на потенциально опасных объектах.

Ключевые слова: инженерная защита территории города, экологически сбалансированное развитие территории, мероприятия по улучшению экологического состояния города.

Summary:

Wasył Fesyuk, Jarosław Molchak, Iryna Moroz, Iryna Myskovets. ENGINEERING PROTECTION OF THE CITY IN THE CONTEXT OF ECOLOGICALLY SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY.

The priorities of social and economic development of lutsk provided that the general plan are analyzed. Found that in comparison with the previous, the new general plan contains many materials on important aspects of environmental

development. To implement the general plan and the socio-economic development to 2020 should be carried out a range of measures to improve the ecological state of the lutsk. The basis for such activities is engineering protection areas. It includes engineering-geological arrangement, which provides protection against the adverse effects of groundwater; development and implementation of effective response mechanisms adverse exogenous processes; measures to protect urban areas from the adverse effects of surface water; measures to protect against soil erosion; increasing environmental cities and local levels.

The first group action solves the problem of flooding, subsidence of soil in the area of depression craters, destroying homes and buildings. Among the adverse exogenous processes occurring in karst, suffusion, subsidence of soil filtration and hydrodynamic nature, shifts in floodplains and terraces in the field cutting, destruction of the coast due to tortuosity rivers, complications of conditions and the like. The adverse effect of surface water is manifested in during floods when the river breaking its banks and flooded floodplain placed on homes, businesses and roads. Anti-erosion measures include construction water-detention shafts. Improvement of the environmental safety of the city is to improve environmental sustainability landscapes, reducing anthropogenic loads, reducing environmental risks potentially hazardous objects.

Keywords: engineering protection of the city, ecologically sustainable development of the territory, measures of improvement the ecological state of the city.

Рецензент: проф. Царик Л.П.

Надійшла 18.02.2015р.

УДК:502.63

Микола ПРИХОДЬКО

ВІДНОВЛЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОЮ І НАФТОПРОДУКТАМИ ЗЕМЕЛЬ

У статті розглянута проблема відновлення забруднених нафтою і нафтопродуктами земель (грунтів). Нафта і нафтопродукти є одними із найпоширеніших та небезпечних техногенних забруднювачів компонентів навколишнього середовища, зокрема земель (грунтів). Джерелами забруднення земель є об'єкти пов'язані з видобуванням і зберіганням нафти, транспортуванням нафти і нафтопродуктів та їх споживанням. На території Івано-Франківської області є 289 таких об'єктів. Враховуючи, що внаслідок забруднення земель нафтою, нафтопродуктами і супутніми токсичними речовинами відбуваються значні зміни в усіх компонентах геосистем (грунти, вода, біота), створюється небезпечно для здоров'я людей середовище, важливим завданням є очищення забруднених земель і відновлення природних властивостей ґрунтів (структури, водопроникності, кисневого режиму, біохімічних та мікробіологічних процесів, родючості). Процеси природного відновлення забруднених земель (грунтів) ідуть повільно через значне зниження інтенсивності процесів самоочищення внаслідок загибелі ґрунтових мікроорганізмів. Для відновлення забруднених нафтою і нафтопродуктами земель (грунтів) використовуються механічний, фізико-хімічний, біологічний і комбінований методи. Вони включають агротехнічні, мікробіологічні і фітомеліоративні технології за допомогою яких забезпечується відновлення природних властивостей ґрунтів і повернення забруднених земель у господарське використання.

Ключові слова: землі, забруднення, нафта, нафтопродукти, відновлення.

Постановка проблеми. Однією з важливих екологічних проблем є забруднення компонентів навколишнього середовища, зокрема і земель, нафтою і нафтопродуктами (продукти переробки нафти), які поряд із пестицидами визнані у світі найбільш небезпечними забруднюючими речовинами [1-3]. Негативна дія нафти і нафтопродуктів на ґрунтово-рослинний покрив, відзначається на всіх етапах – буріння свердловин, транспортування, переробка, зберігання, використання. Причому ґрунти найбільш схильні до забруднення і не захищені від нього. Практично всі ланки економічної інфраструктури (промисловість, транспорт, оборонний комплекс) зіштовхуються із проблемою забруднення навколишнього середовища нафтою і нафтопродуктами в процесі виробництва і в аварійних ситуаціях. Забруднення земель (грунтів) нафтою і нафтопродуктами ставить під погрозу екологічну рівновагу у навколишньому середовищі та якість

умов життєдіяльності людей. Все це підкреслює актуальність і необхідність цілеспрямованої роботи щодо управління забрудненими нафтою і нафтопродуктами ділянками земель і розроблення методів для розв'язання проблем, зумовлених забрудненням земель (грунтів).

Забруднення земель (грунтів) нафтою і нафтопродуктами – це збільшення концентрацій цих речовин до такого рівня, за якого: порушується екологічна рівновага в ґрунтовій системі; відбувається зміна фізико-хімічних і хімічних властивостей ґрунтів; погіршуються умови життєдіяльності ґрунтової біоти; створюється небезпека вимивання з ґрунту нафти і нафтопродуктів і забруднення підземних та поверхневих вод. Кінцевим результатом забруднення ґрунтів є їх деградація і значне зниження родючості.

У західних країнах прийнято вважати верхнім рівнем безпеки вміст нафтопродуктів у ґрунті не більший 1-3 г/кг; початок серйозного