

# **МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ В РОСІЙСЬКІЙ ФЕДЕРАЦІЇ ТА РЕСПУБЛІЦІ БІЛОРУСЬ**

# МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ С.-Г. ПРИЗНАЧЕННЯ В РОСІЙСЬКІЙ ФЕДЕРАЦІЇ

- В соответствии со ст. 9 Федерального закона от 18.06.2001 №78 «О землеустройстве» изучение состояния земель проводится в целях получения информации об их количественном и качественном состоянии и включает в себя следующие виды работ:
  - геодезические, картографические работы;
  - почвенные, геоботанические, другие обследования и изыскания;
  - оценку качества и инвентаризация земель.
- Государственный мониторинг земель включает в себя:
  - сбор информации о состоянии земель в Российской Федерации, ее обработку и хранение;
  - непрерывное наблюдение за использованием земель исходя из их целевого назначения и разрешенного использования;
  - анализ и оценку качественного состояния земель с учетом воздействия природных и антропогенных факторов.

# МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ С.-Г. ПРИЗНАЧЕННЯ В РОСІЙСЬКІЙ ФЕДЕРАЦІЇ

- Сбор информации о состоянии земель и непрерывное наблюдение за использованием земель в Российской Федерации, исходя из их целевого назначения и разрешенного использования, осуществляется с использованием:
- дистанционного зондирования (съёмки и наблюдения с космических аппаратов, самолетов, с помощью средств малой авиации и других летательных аппаратов
- сети постоянно действующих полигонов, эталонных стационарных и иных участков, межевых знаков и т.п.
- наземных съёмок, наблюдений и обследований (сплошных и выборочных) соответствующих фондов данных.
- Получение информации при осуществлении мониторинга может производиться с использованием дистанционного зондирования; сети постоянно действующих полигонов, эталонных стационарных и иных участков, межевых знаков; наземных съёмок, наблюдений и обследований; соответствующих фондов данных.
- Объектами мониторинга являются все земли в Российской Федерации, которые охраняются как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

# МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ С.-Г. ПРИЗНАЧЕННЯ В РОСІЙСЬКІЙ ФЕДЕРАЦІЇ

- Государственный мониторинг сельскохозяйственных земель - система оперативных, периодических и базовых (исходных) наблюдений (аэрокосмическая съемка, наземные, гидрометеорологические, статистические наблюдения) за изменением качественного и количественного состояния земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, как природного и производственного объекта для ведения сельского хозяйства, их хозяйственным использованием, и обследований этих земель, почв и их растительного покрова, проводимых с определенной периодичностью.
- Государственный мониторинг сельскохозяйственных земель включает в себя систематические наблюдения:
- за состоянием и использованием полей севооборотов, сельскохозяйственных полигонов и контуров, а также за параметрами плодородия почв и развитием процессов их деградации (изменением реакции почвенной среды, содержанием органического вещества и элементов питания, разрушением почвенной структуры, засолением, осолонцеванием, заболачиванием, переувлажнением, подтоплением земель, развитием водной и ветровой эрозии, загрязнением почв пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, промышленными, бытовыми и иными отходами, изменением других свойств почв);
- за изменением состояния растительного покрова на пашне, залежах, сенокосных и пастбищных угодьях (изменением видового состава, структуры урожая, типов и качества растительности, степенью устойчивости к антропогенным нагрузкам).

# МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ С.-Г. ПРИЗНАЧЕННЯ В РОСІЙСЬКІЙ ФЕДЕРАЦІЇ

- При проведении государственного мониторинга сельскохозяйственных земель решаются следующие задачи:
- своевременное выявление изменений состояния сельскохозяйственных земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций по повышению их плодородия, предупреждению и устранению последствий негативных процессов;
- получение данных на основе систематического обследования плодородия почв и наблюдений за качественным состоянием и эффективным использованием сельскохозяйственных земель как основного ресурса сельскохозяйственной деятельности с использованием географической привязки сельскохозяйственных полигонов и контуров;
- мониторинг состояния растительности сельскохозяйственных угодий;
- ведение реестра плодородия почв сельскохозяйственных земель и учет их состояния;
- формирование государственных информационных ресурсов о сельскохозяйственных землях в целях анализа, прогнозирования и выработки государственной политики в сфере земельных отношений (в части, касающейся сельскохозяйственных земель) и эффективного использования таких земель в сельском хозяйстве, а также использования в статистической практике;
- обеспечение доступа юридических и физических лиц к информации о состоянии сельскохозяйственных земель;
- участие в международных программах (обеспечение выполнения международных обязательств).

# НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ С.-Г. ПРИЗНАЧЕННЯ В РОСІЙСЬКІЙ ФЕДЕРАЦІЇ

- Концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий
- Приказ ФГБУ "Россельхозземмониторинг" от 16 августа 2013 г. № 98 «Об утверждении Порядка предоставления консультационных услуг в сфере мониторинга земель сельскохозяйственного назначения ФГБУ "Россельхозземмониторинг"»
- Постановление Правительства РФ от 07.03.2008 № 157 «О создании системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства» (ред. от 10.03.2009)
- Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (ред. от 28.02.2012)
- Федеральный закон от 24.07.2002 № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (ред. от 07.06.2013)
- Федеральный закон от 21.12.2004 № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» (ред. от 07.06.2013)
- Федеральный закон от 16.07.1998 № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения»(ред. от 19.07.2011)
- Постановление Правительства Российской Федерации от 20.07.2010 г. № 1292–р «Об утверждении Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского ...»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2002 г. № 846 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга земель»
- Приказ Минсельхоза РФ от 4 мая 2010 г. № 150 «Об утверждении Порядка государственного учета показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения»
- Федеральный закон от 10.01.1996 № 4-ФЗ «О мелиорации земель»
- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 435-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования оборота земель сельскохозяйственного назначения»
- Постановление Совмина СССР от 09.04.1964 № 319 «Об организации государственной агрохимической службы в сельском хозяйстве»
- Закон РСФСР от 23.11.1990 № 374-1 «О земельной реформе»
- Федеральный закон от 18 июня 2001 года № 78-ФЗ «О землеустройстве»
- Федеральный закон от 16.07.1998 № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (принят ГД ФС РФ 03.07.1998)



## Российский центр государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения



- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский центр государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения» создан для реализации одной из важных функций Минсельхоза России — мониторинг земель сельскохозяйственного назначения.
- Основными целями и задачами Государственного центра мониторинга земель являются:
- участие в проведении работ по государственному мониторингу земель сельскохозяйственного назначения и мониторингу плодородия почв;
- проведение работ по формированию государственных информационных ресурсов о землях сельскохозяйственного назначения в целях анализа, прогнозирования в сфере земельных отношений (в части, касающейся земель сельскохозяйственного назначения) и эффективного использования таких земель в сельском хозяйстве.

## СТРУКТУРА

ФГБУ «Российский центр государственного мониторинга земель  
сельскохозяйственного назначения»  
( ФГБУ «Россельхозземмониторинг» )

- Отдел учета показателей состояния земель сельхозназначения
- Отдел администрирования геоинформационных систем
- Отдел мониторинга земель сельхозназначения и информационного взаимодействия
- Финансово-экономический отдел
- Организационный отдел
- Материально-технический отдел



# СУБЄКТИ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ С.-Г. ПРИЗНАЧЕННЯ В РОСІЙСЬКІЙ ФЕДЕРАЦІЇ

- Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru)
- Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт АГРОХИМИИ им. Д. Н. Прянишникова [www.vniia-pr.ru](http://www.vniia-pr.ru)
- Портал Российской академии сельскохозяйственных наук [www.rashn.ru](http://www.rashn.ru)
- Почвенный институт им. В. В. Докучаева Россельхозакадемии <http://www.esoil.ru/>
- Система дистанционного мониторинга земель сельхозназначения <http://sdmz.gvc.ru/>
- Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды <http://meteof.ru/>
- Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии <https://rosreestr.ru/>
- Департамент земельной политики, имущественных отношений и госсобственности <http://www.mcx.ru/ministry/department/show/57.htm>

## Основні види діяльності ФГБУ «Россельхозземмониторинг»

- оказание информационных услуг в соответствующей сфере деятельности;
- проведение почвенного, агрохимического, эколого-токсикологического, радиологического, агроэкологического, мелиоративного и других видов обследований и оценка состояния почв земель сельскохозяйственного назначения;
- участие в ведении государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения;
- участие в ведении реестра плодородия почв;
- организация конгрессов, конференций, семинаров, выставок и другие мероприятия в соответствующей сфере деятельности;
- сбор, обработка, анализ и обобщение статистических сведений и данных, информационно-аналитических материалов, показателей финансово-хозяйственной деятельности организаций, отчетности, рыночной информации по сельскохозяйственной продукции и продовольствию, материально-техническим ресурсам и услугам для села, осуществление мониторинга, ведение единой информационной базы данных, подготовка информационных справочников, экспертиза договоров, отчетов, документов и материалов для разработки проектов целевых программ, нормативно-правовых актов, стандартов, регламентов, титульных списков строек, результатов проведения испытаний, реестр ежегодных результатов работы целевых программ в соответствующей сфере деятельности;
- проведение учета показателей плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения, в рамках проведения мониторинга плодородия почв;
- проведение анализа и обобщение информации об использовании земель сельскохозяйственного назначения;
- участие в сборе информации о состоянии земель сельскохозяйственного назначения, плодородия почв, фитосанитарного, эколого-токсикологического и радиологического состояния земель;

## Основні види діяльності ФГБУ «Россельхозземмониторинг»

- участие в методической работе по проведению мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, мониторинга плодородия почв и агрохимического обслуживания;
- анализ данных состояния земель сельскохозяйственного назначения и плодородия почв;
- подготовка данных для Минсельхоза России в целях формирования реестра в области плодородия земель сельскохозяйственного назначения;
- участие в обобщении результатов векторизации полигонов (земельных участков), полученных на основании дистанционного зондирования земель сельскохозяйственного назначения;
- участие в сборе, анализе и своде электронных (растровых и векторизованных) почвенных карт и очерков к ним;
- систематизация показателей, формирование результатов в банк данных по мониторингу состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения и плодородия почв;
- разработка прогнозов динамики состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения, планов проведения агрохимических, фитосанитарных и иных мероприятий в области обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения;
- определение баланса питательных веществ в земледелии;
- учёт объёмов накопления минеральных удобрений, приобретённых сельскохозяйственными товаропроизводителями в Российской Федерации и обобщение информации по их применению на землях сельскохозяйственного назначения;
- проведение работ по комплексной (почвенной и растительной) диагностике минерального питания сельскохозяйственных культур;
- проведение анализов, испытаний, измерений почв земель сельскохозяйственного назначения по показателям плодородия почв, агрохимикатов, микробиологических препаратов и органических удобрений, пестицидов, иных веществ, растительной продукции, кормов по показателям безопасности и качества;
- подготовка предложений Минсельхозу России и участие в разработке федеральных программ по сохранению и восстановлению плодородия земель сельскохозяйственного назначения;
- участие в разработке рекомендаций, проектов и технологий по рациональному и экологически безопасному применению пестицидов и агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве;

## Основні види діяльності ФГБУ «Россельхозземмониторинг»

- участие в организации проведения регистрационных испытаний и демонстрационных опытов с пестицидами и агрохимикатами;
- участие в организации проведения полевых и вегетационных опытов по установлению оптимальных и экологически безопасных норм внесения пестицидов и агрохимикатов, в том числе для проведения регистрационных испытаний;
- совместно с научно-исследовательскими организациями совершенствование действующих и разработка новых методических рекомендаций и технологий для проведения работ по сохранению и повышению плодородия земель сельскохозяйственного назначения;
- участие в проведении семинаров, совещаний, симпозиумов и других мероприятий в рамках сферы деятельности Учреждения;
- подготовка по поручению Минсельхоза России предложений, материалов, заключений, аналитических справок по вопросам, касающимся сферы деятельности Учреждения;
- участие в подготовке и предоставлении информации о состоянии и динамике плодородия земель сельскохозяйственного назначения Минсельхозу России, а также по заданию Минсельхоза России другим юридическим и физическим лицам.



- Объектами являются 1792 пункта наблюдений на землях сельскохозяйственного назначения, населенных пунктов, промышленности и транспорта.
- Мониторинг почв населенных пунктов и промышленных зон проводятся на территории 44 городов – областные центры, города с населением 50 и более тыс. человек, а также города с населением менее 50 тыс., в которых сосредоточены крупные промпредприятия (Кричев, Белоозерск, Новолукомль (и зоны влияния выбросов Белозерской и Лукомской ГРЭС), Волковыск, Калинковичи, Лунинец, Костюковичи и др.). В общей сложности - 1494 пунктов наблюдения, расположенных в различных функциональных зонах городов.



- Мониторинг загрязнения почв придорожных полос автодорог республики проводится на 23 почвенных профилях (92 пункта наблюдения) в зонах влияния автомобильных дорог республиканского значения с разной интенсивностью движения транспортных средств и продолжительностью эксплуатации дорог не менее 20 лет.. Почвенные профили заложены на открытых ландшафтах (без зеленых защитных изгородей) в луговых биогеоценозах с равнинным рельефом и однородным почвенным покровом без выраженного микрорельефа перпендикулярно полотну автодороги. Отбор проб на удалении в 5, 10, 25 и 75 м от полотна автодороги.
- Мониторинг фонового загрязнения почв проводится на сети, включающей 90 пунктов наблюдения распределенных по всей территории республики на достаточном удалении от источников загрязнения и, в основном, расположенных в луговых биогеоценозах с ненарушенным почвенным покровом.

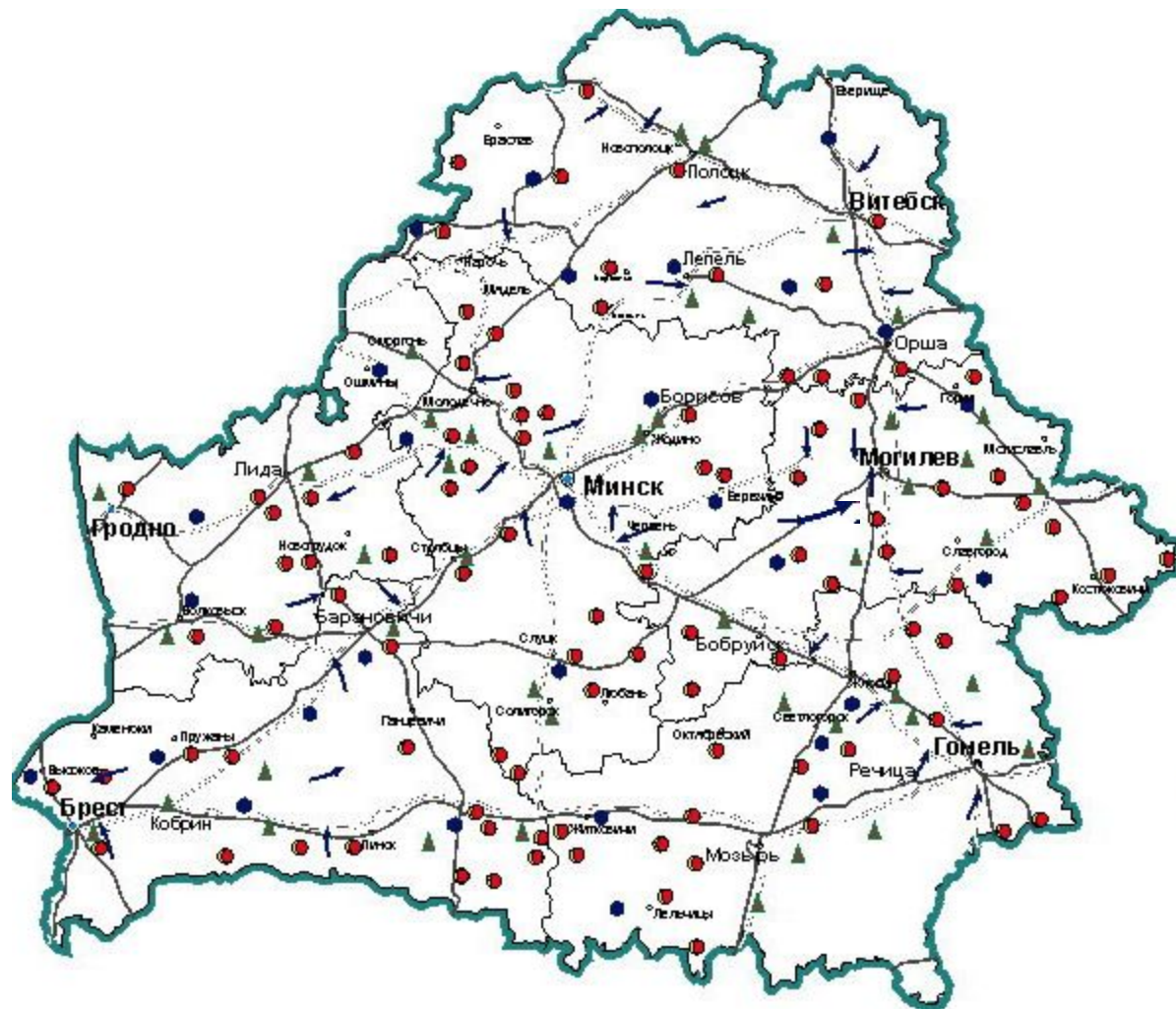






Государственное учреждение «Республиканский центр по  
гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу  
окружающей среды» Минприроды РБ  
**РАДИАЦИОННО - ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

- Мониторинг загрязнения почв сельскохозяйственных угодий остаточными количествами хлорорганических пестицидов проводится на 116 пунктах наблюдения на пахотных землях сельскохозяйственного назначения в 29 районах всех областей республики.
- Периодичность наблюдений составляет 1 раз в 3-5 лет, в зависимости от принадлежности и назначения земель, их функционального использования.
- Перечень наблюдаемых загрязняющих веществ также определяется принадлежностью и назначением земель. Химико-аналитические испытания проводятся по 29 ингредиентам (общее содержание и подвижные формы тяжелых металлов, сульфаты, нитраты, нефтепродукты, хлорорганические пестициды и бензо(а)пирен).
- Все работы по отбору проб почвы проводятся силами 41 подразделения Департамента по гидрометеорологии, а их химико-аналитические испытания – Центром радиационного контроля и мониторинга окружающей среды, Могилевоблгидрометом и лабораторией физико-химических измерений и методических разработок ГУ РЦАК по аттестованным методикам, допущенным к применению в деятельности лабораторий экологического контроля.

# Схема размещения пунктов мониторинга почв в Республике Беларусь

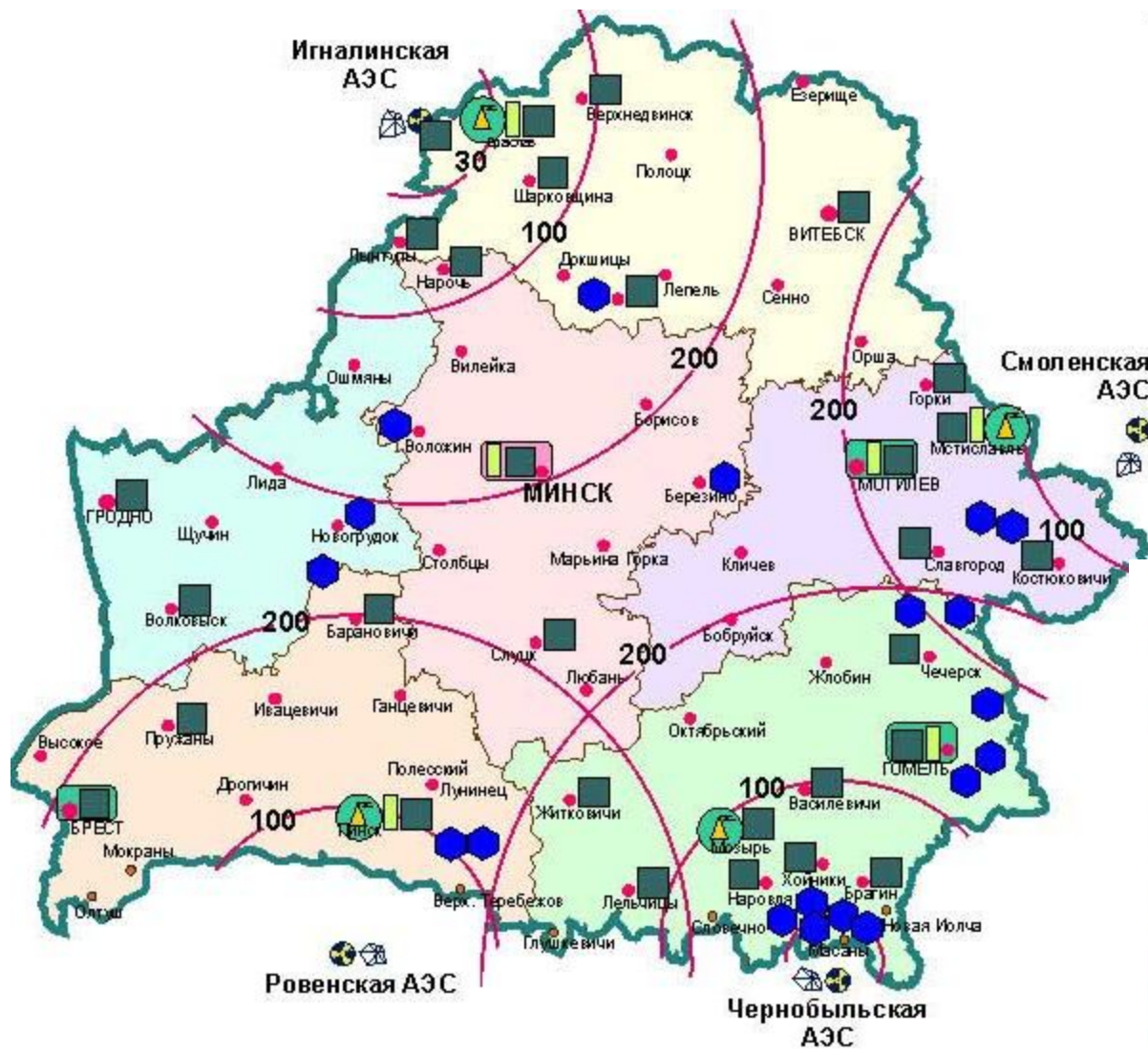
Условные обозначения:














-  Пункты мониторинга загрязнения почв городов и промышленных зон
-  Пункты мониторинга глобального фонового загрязнения почв
-  Пункты мониторинга загрязнения почв сельхозугодий пестицидами
-  Пункты мониторинга загрязнения придорожных полос



# Схема размещения пунктов радиационного мониторинга в Республике Беларусь



## Условные обозначения:

-  Преобладающее направление ветра - "среднегодовая роза ветров"
-  АЭС
-  Удаление от АЭС
-  Измерение уровней мощности дозы гамма-излучения
-  Пункты отбора проб радиоактивных аэрозолей в приземном слое атмосферы
-  Пункты отбора проб радиоактивных выпадений
-  Ландшафтно-геохимические полигоны
-  Пункты автоматизированного измерения уровней мощности дозы гамма-излучения
-  Национальный центр реагирования
-  Региональный центр реагирования
-  Локальный центр реагирования

# РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ

- Согласно статьи 3 Закона Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» от 12 ноября 1991 г. № 1227-XII (далее – Закон) территория радиоактивного загрязнения – это часть территории Республики Беларусь, на которой в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС возникло долговременное загрязнение окружающей среды радиоактивными веществами с плотностью загрязнения почв радионуклидами цезия-137 либо стронция-90 или плутония-238,239,240, соответственно 1,0; 0,15; 0,01 Ки/кв. км и более, а также иные территории, на которых среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить (над естественным и техногенным фоном) 1,0 мЗв в год, и территории, на которых невозможно получение продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней.

# РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ

- Зона евакуації (отчуждення) – територія навколо Чорнобильської АЕС, з якою в 1986 році в відповідності з існуючими нормами радіаційної безпеки було евакуйовано населення (30-кілометрова зона і територія, з якою проведено додаткове переселення в зв'язі з щільністю забруднення ґрунту стронцієм-90 вище 3 Ки/кв.км і плутонієм-238,239,240 – вище 0,1 Ки/кв.км);
- Зона первоочередного переселення – територія з щільністю забруднення ґрунту цезієм-137 від 40 Ки/кв.км або стронцієм-90 або плутонієм-238,239,240 відповідно 3,0; 0,1 Ки/кв.км і більше;
- Зона наступного переселення – територія з щільністю забруднення ґрунту цезієм-137 від 15 до 40 Ки/кв.км або стронцієм-90 від 2 до 3 Ки/кв.км або плутонієм-238,239,240 від 0,05 до 0,1 Ки/кв.км, на яких середньорічна ефективна доза опромінення населення може перевищити (над природним і техногенним фоном) 5 мЗв в рік, і інші території з меншою щільністю забруднення вищеуказаними радіонуклідами, де середньорічна ефективна доза опромінення населення може перевищити 5 мЗв в рік;
- Зона з правом на переселення – територія з щільністю забруднення ґрунту цезієм-137 від 5 до 15 Ки/кв.км або стронцієм-90 від 0,5 до 2 Ки/кв.км або плутонієм-238,239,240 від 0,02 до 0,05 Ки/кв.км, на яких середньорічна ефективна доза опромінення населення може перевищити (над природним і техногенним фоном) 1 мЗв в рік, і інші території з меншою щільністю забруднення вищеуказаними радіонуклідами, де середньорічна ефективна доза опромінення населення може перевищити 1 мЗв в рік;
- Зона проживання з періодичним радіаційним контролем - територія з щільністю забруднення ґрунту цезієм-137 від 1 до 5 Ки/кв.км або стронцієм-90 від 0,15 до 0,5 Ки/кв.км або плутонієм-238,239,240 від 0,01 до 0,02 Ки/кв.км, де середньорічна ефективна доза опромінення населення не повинна перевищувати 1 мЗв в рік.

Распределение населенных пунктов Республики Беларусь по зонам радиоактивного загрязнения по состоянию на 1 января 2012 г.

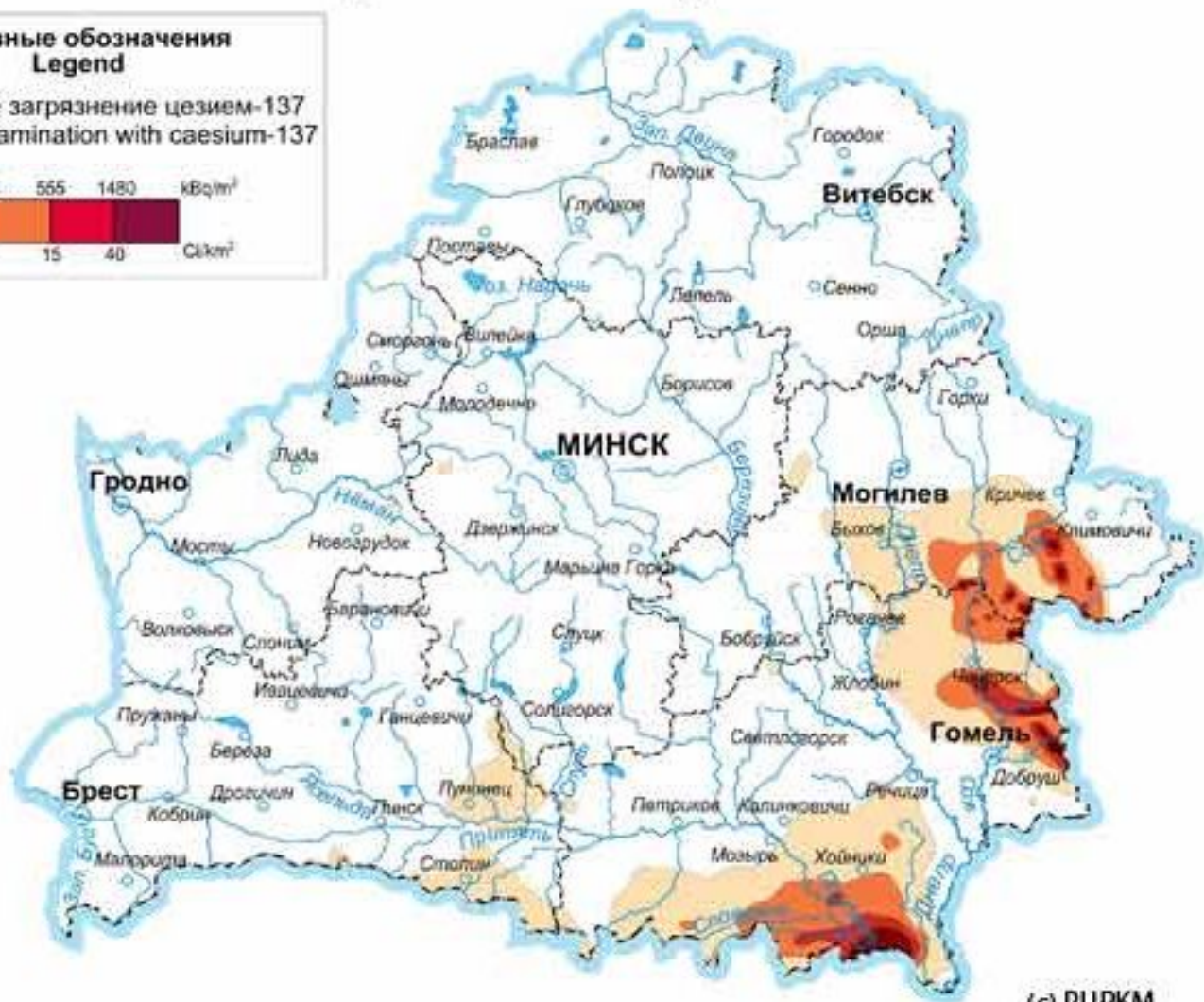
	Область	Зона проживания с периодическим радиационным контролем	Зона с правом на отселение	Зона последующего отселения	<b>Всего по республике</b>
1.	Брестская	114	5	–	<b>119</b>
2.	Витебская	1	–	–	<b>1</b>
3.	Гомельская	947	350	13	<b>1310</b>
4.	Гродненская	106	–	–	<b>106</b>
5.	Минская	117	1	–	<b>118</b>
6.	Могилевская	615	122	5	<b>742</b>
	<b>Итого по Республике</b>	<b>1900</b>	<b>478</b>	<b>18</b>	<b>2396</b>

# Радиоактивное загрязнение цезием-137 территории Республики Беларусь. Прогноз на 2016 год

**Условные обозначения**  
**Legend**

Радиоактивное загрязнение цезием-137  
Radioactive contamination with caesium-137

кБк/м <sup>2</sup>	37	185	555	1480	кБк/м <sup>2</sup>
Ки/км <sup>2</sup>	1	5	15	40	Ки/км <sup>2</sup>



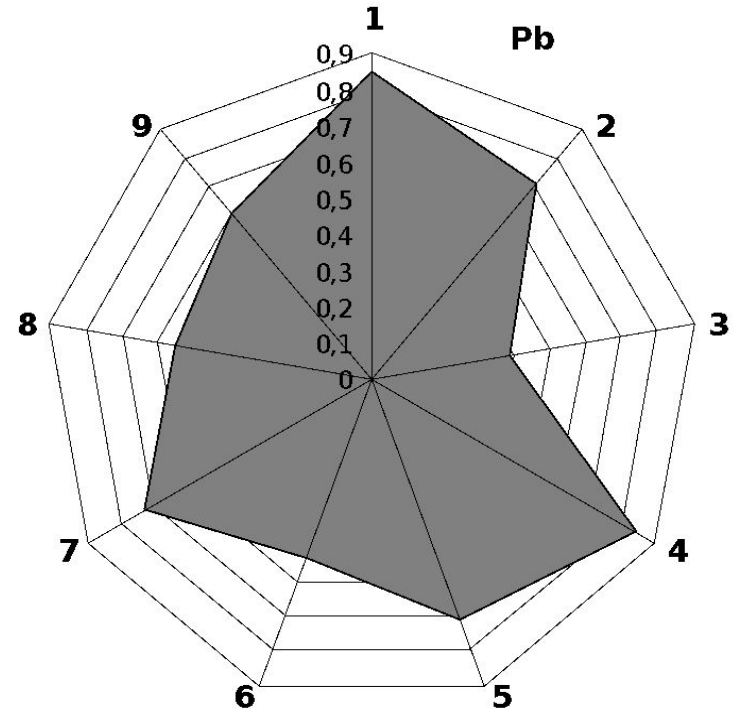
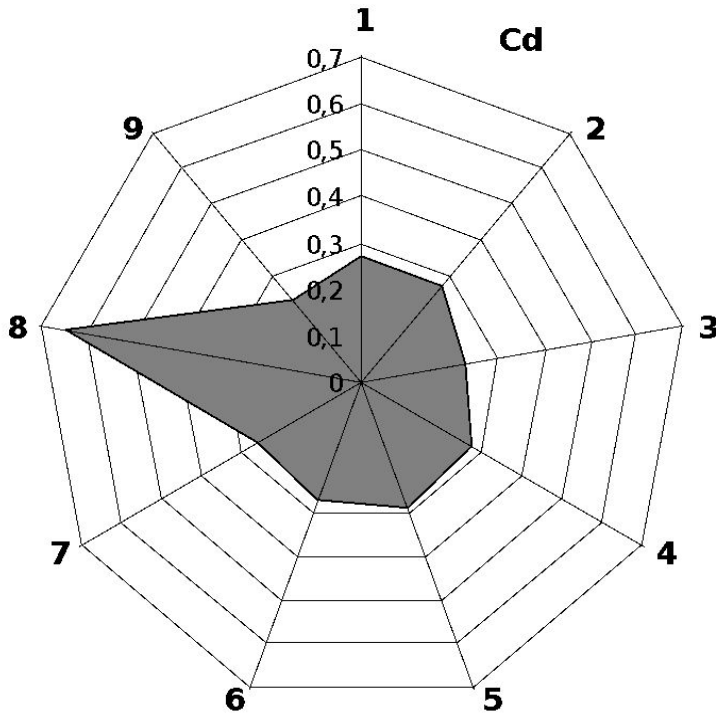
(с) РЦРКМ

Для оцінки ступеня небезпечності елемента-забруднювача використовували коефіцієнт небезпеки – співвідношення між концентрацією полютанта та його гранично допустимою концентрацією:

$$K_{\text{нб}} = \frac{C_i}{ГДК_i} \geq 1$$

де:  $C_i$  – концентрація  $i$ -тої забруднюючої речовини, мг/кг;

$ГДК_i$  – гранично допустима концентрація  $i$ -тої забруднюючої речовини, мг/кг.



**Величина коефіцієнта небезпечності вмісту кадмію та свинцю у ґрунтах на території природних і агроєкосистем Коростенського району Житомирської області**

*1 - дерново-підзолисті глеюваті супіщані ґрунти; 2 - дерново-підзолисті супіщані глейові ґрунти; 3 - дерново-підзолисті глинисто-піщані глейові ґрунти; 4 - дерново-підзолисті неоглеєні глинисто – піщані ґрунти; 5 - дерново-підзолисті глеюваті глинисто-піщані ґрунти; 6 - дерново-підзолисті глейові глинисто-піщані і супіщані осушені ґрунти; 7 - дерново-підзолисті неоглеєні супіщані ґрунти; 8 - дерново-підзолисті і підзолисто-дернові супіщані поверхнево-глеюваті ґрунти; 9 - дерново-підзолисті та дернові неоглеєні піщані ґрунти.*

# Частка техногенності важких металів (ЧТМ):

$$\text{ЧТМ} = 100 \cdot [(\text{КЗМ} - 1)/\text{КЗМ}]$$

де КЗМ – коефіцієнт збагаченості ґрунту важкими металами, який визначають за формулою:

$$\text{КЗМ} = [(\text{Me}_{\text{верх. гор.}} / \text{Al}_{\text{верх. гор.}}) / (\text{Me}_{\text{нижн. гор.}} / \text{Al}_{\text{нижн. гор.}})]$$

де  $\text{Me}_{\text{верх. гор.}}$  та  $\text{Me}_{\text{нижн. гор.}}$  – вміст валових форм важких металів відповідно у верхньому і нижньому горизонті;

$\text{Al}_{\text{верх. гор.}}$  та  $\text{Al}_{\text{нижн. гор.}}$  – вміст алюмінію відповідно у верхньому і нижньому горизонті.

Високою вважається техногенність при  $\text{ЧТМ} > 75 \%$ ;  
середньою – при  $50\% < \text{ЧТМ} < 75 \%$ ; низькою і  
недостовірною – при  $\text{ЧТМ} < 50 \%$ .



## Частка техногенності важких металів (ЧТМ) в урбаноземах парково-рекреаційних ландшафтів м. Житомир, %

Місце відбору зразків ґрунту	Cu	Zn	Pb	Cd
Смоківський парк, $n=10$	<b>58</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>н</b>
Сквер на вул. Театральній, $n=6$	<b>н</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>н</b>
Сквер біля кафедрального Свято-Преображенського собору, $n=12$	<b>н</b>	<b>69</b>	<b>67</b>	<b>н</b>
Сквер біля кінотеатру «Україна», $n=8$	<b>н</b>	<b>76</b>	<b>78</b>	<b>н</b>
Сквер на вул. В. Бердичівській, $n=6$	<b>н</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>н</b>
КП «Парк культури та відпочинку ім. Ю.О. Гагаріна», $n=12$	<b>н</b>	<b>65</b>	<b>78</b>	<b>н</b>
Парк ім. 30-річчя Перемоги, $n=6$	<b>56</b>	<b>80</b>	<b>82</b>	<b>н</b>
Сквер, вул. Московська – вул. Б. Лятошинського, $n=6$	<b>н</b>	<b>72</b>	<b>78</b>	<b>н</b>
Сквер, вул. В. Бердичівська – вул. Шевченка, $n=4$	<b>н</b>	<b>71</b>	<b>68</b>	<b>н</b>
Сквер, Пуятинський майдан, $n=4$	<b>н</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>н</b>
Сквер, Польовий майдан, $n=4$	<b>н</b>	<b>78</b>	<b>84</b>	<b>н</b>
Сквер, вул. Кафедральна – Замковий майдан, $n=8$	<b>н</b>	<b>64</b>	<b>73</b>	<b>н</b>
Сквер, вул. Пушкінська, $n=7$	<b>н</b>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>н</b>

*Примітка: н – низька (недостовірна) техногенність елемента.*

# Індекс насиченості ґрунту хімічними елементами:

$$Me = \sqrt[n]{(C_1/C_{f1}) \times (C_2/C_{f2}) \times \dots \times (C_n/C_{fn})},$$

де  $C_1, C_2, \dots, C_n$  – вміст елементів у ґрунті, мг/кг;  $C_{f1}, C_{f2}, \dots, C_{fn}$  – значення регіонального фону елементів у ґрунтах, мг/кг. Для одного елемента вираз спрощується:

$$Me = \sqrt[n]{C_1/C_{f1}},$$

Значення індексу насиченості в межах 0,9 – 1,1 свідчить про стан рівноваги між міграцією та акумуляцією елемента (тів); менше 0,9 – свідчить про переважання виносу, а більше 1,1 – акумуляції елементів.

**Коефіцієнт концентрації  $K_c$  міцнофіксованих форм свинцю та індекс насиченості свинцем  $I_{p_{Pb}}$  окремих ґрунтових відмін агроландшафтів Житомирського Полісся, 2013-2015 рр., шар ґрунту 0-20 см**

Назва ґрунту	Обстежена площа, га	$K_c$			Індекс насиченості ґрунту, $I_{p_{Pb}}$
		середнє <u>значення</u> межі коливання	$\leq 3$	$> 3$	
Дерново-підзолистий глеюватий супіщаний	145	<u>10,63</u> 3,05-17,28	-	<u>*145</u> 100	<u>**3,26</u> 1,75-4,16
Дерново-підзолистий глеюватий легкосуглинковий	80	<u>12,75</u> 6,58-21,23	-	<u>80</u> 100	<u>3,57</u> 2,56-4,61
Дерново-підзолистий супіщаний глейовий	55	<u>14,73</u> 9,28-23-18	-	<u>55</u> 100	<u>3,84</u> 3,05-4,81
Дерново-підзолистий глейовий супіщаний осушений	70	<u>11,85</u> 7,25-18,70	-	<u>70</u> 100	<u>3,44</u> 2,69-4,32
Дерново-підзолистий глинисто-піщаний глейовий	90	<u>12,58</u> 8,50-14,83	-	<u>90</u> 100	<u>3,55</u> 2,92-3,85

# Елювіально – акумулятивний коефіцієнт:

для валових і міцнофіксованих форм хімічних елементів  $K_{e/a}$  визначають як частку від ділення величини вмісту валових чи міцнофіксованих форм елемента у окремому генетичному горизонті ґрунтового профілю ( $C_{\text{ген.гор.пор}}$ ) на їх вміст у ґрунотворній породі ( $C_{\text{ґрунт}}$ ):

$$K_{e/a} = \frac{C_{\text{ген.гор.пор}}}{C_{\text{ґрунт.пор}}}$$

**Розподіл міді в дерново-слабопідзолистих ґрунтах  
Житомирського Полісся (лісові екосистеми), 2013 р.**

Назва ґрунту та місце закладання розрізу	Горизонт	Глибина відбору зразка, см	pH <sub>KCl</sub>	Вміст гумусу, %	Вміст міді мг/кг			
					валової	міцнофіксованої	Елювіально-аккумулятивний коефіцієнт K <sub>e/a</sub>	
							валових форм	рухомих форм
Дерново-слабопідзолистий піщаний на флювіогляціальних пісках, с. Лопатичі Олевський район, сосновий ліс	Но	0-3	4,8		10,8	2,15	3,5	12,6
	HE	3-18	5,3	1,2	9,1	0,55	2,9	3,2
	Eh	18-30	5,5	0,2	8,3	0,22	2,7	1,3
	I <sub>1</sub>	50-60	5,6		3,4	0,20	1,1	1,2
	I <sub>2</sub>	90-100	5,6		3,0	0,18	1,0	1,1
	P <sub>1</sub>	120-140	5,7		3,8	0,18	1,2	1,1
	P <sub>2</sub>	180-200	5,7		3,1	0,17	-	-

# Сумарний показник забруднення ґрунту $Z_c$ :

$$Z_c = \sum_{1}^n K_p - (n - 1)$$

де:  $K_p$  – коефіцієнт концентрації хімічного елемента у ґрунті;  $n$  – кількість досліджуваних хімічних елементів.

Якщо величина  $Z_c < 16$  – ґрунт відноситься до категорії допустимо забрудненого;  $16 - 32$  – до категорії помірно небезпечного забруднення;  $32 - 128$  – до категорії небезпечного забруднення;  $> 128$  – до категорії надзвичайно небезпечного забруднення.

## СУМАРНИЙ ПОКАЗНИК ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ УРБАНОГРУНТІВ АГРОСЕЛІТЕБНИХ ЛАНДШАФТІВ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ГЛИБОЧИЦЬКОЇ СІЛЬРАДИ

Назва сільського населеного пункту	Сумарний показник забруднення урбаногрунту, $Z_c$	Індекс насиченості урбаногрунту, $I_p_{Cu Pb Cd Zn}$	Категорія забруднення урбаногрунту	Можливість сільськогосподарського використання урбаногрунту
с. Глибочиця	$\frac{92,7}{45,6-142,3}$	$\frac{6,4}{2,5-11,3}$	Небезпечна	Використовувати під технічні культури без одержання з них сировини для продуктів харчування і кормів
с. Березина	$\frac{88,6}{43,7-123,1}$	$\frac{9,2}{5,1-14,5}$		
с. Гадзинка	$\frac{66,4}{23,7-132,5}$	$\frac{7,6}{3,4-11,7}$		
с. Нова Вигода	$\frac{74,5}{35,2-139,6}$	$\frac{8,3}{4,2-11,9}$		

*Примітка:* чисельник – середнє значення показника, знаменник – межі коливання показника.

# Цинковий еквівалент токсичності

Визначення цинкового еквівалента токсичності базується на застосуванні коефіцієнтів перерахунку вміст рухомих форм окремих металів у ґрунті, що вилучаються ацетатно-амонійним буферним розчином, у мг/кг на еквіваленти цинку. Ці коефіцієнти розраховуються як відношення ГДК цинку у ґрунті до ГДК певного металу. За один еквівалент цинку умовно прийнято вміст 1 мг/кг у ґрунті. Для цинку цей коефіцієнт дорівнює 1, ртуті – 200, молібдену й берилію – по 100, селену – 50, кадмію – 32, миш'яку та вольфраму - по 20, вісмуту й ванадію – по 10, міді – 7,7, нікелю – 5,8, кобальту – 4,6, хрому (VI) – 3,86, свинцю – 3,8, хрому (III) – 2,0, бору – 2,0, марганцю – 0,23, заліза, алюмінію, літію – по 0,20. Помноживши вміст рухомих форм важких металів у ґрунті (в мг/кг) на ці коефіцієнти й підсумувавши їх, отримують загальну суму еквівалентів цинку.



# Класифікація ґрунтів за ступенем забруднення за сумою еквівалентів цинку

Ступінь забруднення ґрунту	Сумарний уміст еквівалентів цинку
Незабруднений	Менше 25
Слабкозабруднений	25 - 50
Середньозабруднений	50 – 100
Сильнозабруднений	100 – 200
Дуже сильно забруднений	Більше 200

# Сумарні цинкові еквіваленти токсичності важких металів, що містяться в болотних ґрунтах і торфовищах

