

Министерство природных ресурсов
и охраны окружающей среды Республики Беларусь

РУП «Бел НИЦ «Экология»

Национальная система мониторинга
окружающей среды Республики Беларусь:
результаты и перспективы

Минск
Бел НИЦ «Экология»
2013

УДК 502.3/7:047.36(476)(04)

Ключенович, В.И. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты и перспективы. / В.И. Ключенович, М.Г. Герменчук, А.В. Бобко, М.А. Ересько, С.И. Кузьмин. – Минск, «Бел НИЦ «Экология», 2013. – 36 с.

ISBN 978-985-6542-85-8

В брошюре изложены основные цели и функции Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС) в обеспечении экологической безопасности Республики Беларусь. Приведены нормативная правовая база, структура и состав НСМОС. Определен порядок представления информации о состоянии окружающей среды органам государственного управления, средствам массовой информации, научным работникам и населению.

Для работников органов государственного управления, специалистов в области охраны окружающей среды, ученых, студентов, читателей, интересующихся проблемами экологии.

УДК 502.3/7:047.36(476)(04)

Рецензент

доктор технических наук, профессор С.П. Кундас

ISBN 978-985-6542-85-8

© Министерство природных ресурсов
и охраны окружающей среды
Республики Беларусь, 2013
© РУП «Бел НИЦ «Экология», 2013

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ФУНКЦИИ НСМОС

Согласно Закону Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» экологическая безопасность «это состояние защищенности окружающей среды, жизни и здоровья граждан от угроз, возникающих в результате антропогенных воздействий, а также факторов, процессов и явлений природного и техногенного характера».

Для обеспечения экологической безопасности и оптимизации взаимодействия общества с окружающей средой для обеспечения устойчивого развития в условиях существования долговременных угроз экологической безопасности и длительного воздействия антропогенного загрязнения мониторинг окружающей среды становится одним из важнейших элементов системы управления рисками в сфере экологической безопасности и обеспечения устойчивого развития. Следует отметить, что без мониторинга окружающей среды невозможно полноценное функционирование таких важнейших организационно-правовых механизмов экологической безопасности, как:

- планирование в области охраны окружающей среды и природопользования,
- нормирование и стандартизация в области охраны окружающей среды;
- учет в области окружающей среды – проводится государственными органами в форме кадастров, а также юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в форме экологических паспортов;
- оценка воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности (ОВОС);
- контроль в области охраны окружающей среды и природопользования, в т.ч. *аналитический (лабораторный) контроль* [1];
- экологический аудит;
- разрешение споров в области использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

В 1993 г. в Республике Беларусь Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20.04.93 № 247 «О создании Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь» была создана Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС), которая включает в себя 11 отдельных видов мониторинга окружающей среды и обеспечивает их взаимодействие в целях получения комплексной информации о состоянии окружающей среды, анализа и прогноза ее изменений для обеспечения устойчивого развития общества, рационального природопользования и охраны окружающей среды (Приложение 1).

Система базируется на созданных в течение предыдущих десятилетий систем наблюдений за состоянием и загрязнением атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв, а также наблюдениями за лесами, животным и растительным миром, геологической среды, сбросам и выбросам промышленных и иных предприятий и т.д.

В период 1995–2005 гг. НСМОС развивалась в соответствии с Программой Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, одобренной постановлением Кабинета Министров от 20 июня 1995 г. № 311, и Техническим проектом Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, одобренным постановлением Совета Министров от 27 августа 1998 г. № 1344 [2].

В этот период разработаны и приняты основные правовые акты, регулирующие порядок функционирования НСМОС в целом и отдельных видов мониторинга, включенных в ее состав. Кроме того, сформирована и действует организационная структура НСМОС из республиканских органов государственного управления, ответственных за организацию и проведение наблюдений по каждому виду мониторинга: координация и ведение 4-х видов мониторинга за Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, остальные 7 видов за – Национальной Академией наук Беларуси, Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь, Министерством образования Республики Беларусь, Государственным комитетом по имуществу Республики Беларусь. При проведении наблюдений задействованы более 30 государственных специализированных организаций и более 400 природопользователей.

Важнейшей функцией НСМОС в целях обеспечения экологической безопасности в составе системы национальной безопасности является обмен информацией между системой социально-гигиенического мониторинга, ответственным за ведение которого является Министерство здравоохранения Республики Беларусь, и системой мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, ответственным за ведение которого является Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

НОРМАТИВНАЯ ПРАВОВАЯ БАЗА НСМОС

Нормативно-правовая база, регламентирующая функционирование и развитие НСМОС, включает комплекс нормативно-правовых (НПА) и технических нормативно-правовых (ТНПА) актов. Конституция Республики Беларусь в соответствии с ее юридической силой является первым источником права, на основе и в развитие которого формируется вся система действующего законодательства, включая государственные программы.

В настоящее время действует утвержденная Указом Президента от 13 июня 2011 г. № 244 Государственная программа обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011–2015 гг. (Государственная программа) [3].

Целью Государственной программы является обеспечение эффективного функционирования и развития НСМОС для получения достоверной и комплексной информации, подготовки на ее основе оценок и прогнозов, необходимых для решения задач государственного управления в области охраны

окружающей среды и рационального природопользования, устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности страны, а также выполнения международных обязательств Республики Беларусь в природоохранной сфере.

В настоящий момент развитие системы мониторинга осуществляется в рамках Государственной программы обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011 – 2015 гг., которая является логическим продолжением реализованных в нашей стране программ НСМОС. Предлагаемая программа базируется на природоохранном законодательстве Республики Беларусь и разработана с учетом требований стратегических документов развития государства: Основных направлений социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011 - 2015 годы, Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года и проекта Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2025 годы. Реализация в ближайшие пять лет запланированных в программе НСМОС мероприятий направлена на достижение, в соответствии со стратегическими документами, целей по сохранению и восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, предотвращению вредного воздействия на окружающую среду, в том числе по:

- улучшению качества атмосферного воздуха для обеспечения экологически безопасной жизнедеятельности населения;

- сохранению гидрологических, биологических и других функций водных экосистем, сохранению и улучшению качества подземных вод;

- улучшению экологического состояния почвенного покрова, повышению плодородия и получению экологически чистой продукции на сельскохозяйственных землях, предотвращению и минимизации ущерба от деградации земель;

- поддержанию жизнеспособности, продуктивности, рациональному использованию, сохранению и воспроизводству лесов, ресурсов растительного и животного мира, минимизации негативных последствий антропогенного воздействия на состояние естественных экосистем, рациональному и неистощимому использованию природных ресурсов;

- выполнению международных обязательств Республики Беларусь в части получения и предоставления экологической информации.

Основными задачами Государственной Программы обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011 - 2015 гг. являются:

- проведение регулярных наблюдений по установленным регламентам на существующих сетях пунктов наблюдений мониторинга окружающей среды;

- расширение наблюдений за опасными химическими веществами, прежде всего стойкими органическими загрязнителями (СОЗ), твердыми частицами фракции РМ-10 и РМ-2,5, приземным озоном, а также парниковыми газами, чужеродными организмами, завершение формирования сетей наблюдений и оптимизация отдельных видов мониторинга;

развитие новых направлений мониторинга окружающей среды в соответствии с информационными потребностями, определяемыми необходимостью решения новых природоохранных задач;

получение и предоставление мониторинговой информации в соответствии с обязательствами по выполнению международных соглашений, конвенций и программ;

развитие информационной системы мониторинга окружающей среды, совершенствование системы анализа мониторинговых данных в целях комплексной и оперативной оценки и прогнозирования состояния окружающей среды и природных ресурсов, повышения качества мониторинговой информации и степени ее использования.

Система источников законодательства, регулирующих мониторинг окружающей среды (рисунок 1) является многоуровневой и непрерывно совершенствуется.



Рисунок 1 – Система источников законодательства, регулирующих мониторинг окружающей среды

В разные годы разработаны и действуют более 30-ти ТНПА, определяющие порядок формирования сети пунктов наблюдения, отбора проб, проведения лабораторных исследований, оценки полученных результатов. Лаборатория, осуществляющая испытания объектов окружающей среды (в том числе отбор проб, их анализ), должна соответствовать критериям Системы аккредитации Республики Беларусь и быть аккредитованной на независимость и техническую компетентность в соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025, который содержит требования к испытательным и калибровочным лабораториям, желающим подтвердить соответствие системы менеджмента, техническую компетентность и способность получать технически обоснованные результаты.

Оказываемые виды услуг (отбор проб в соответствии с целью – мониторинг либо контроль, определение концентраций загрязняющих веществ) должны быть включены в область аккредитации лаборатории. В соответствии со ст. 33 Закона Республики Беларусь от 5 января 2004 г. № 269-З «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации», аккредитованные испытательные лаборатории (центры) не имеют права функционировать за пределами области аккредитации.

Нормативы качества окружающей среды (ПДК/ОДК), нормативы допустимого воздействия на окружающую среду (ПДВ, ОБУВ) и другие нормативы, применяемые для оценки результатов наблюдений НСМОС, устанавливаются Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерством здравоохранения Республики Беларусь и иными специально уполномоченными республиканскими органами государственного управления в соответствии с их компетенцией.

Нормативы качества окружающей среды устанавливаются на уровне, обеспечивающем экологическую безопасность, и применяются для оценки состояния окружающей среды и нормирования допустимого воздействия на нее. Нормативы допустимых выбросов и сбросов химических и иных веществ устанавливаются для стационарных и мобильных источников воздействия на окружающую среду исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативов качества окружающей среды, а также технологических нормативов. Другим способом оценки состояния и загрязнения окружающей среды для оценки некоторых данных НСМОС применяют и систему фоновых параметров состояния окружающей среды.

СОСТАВ НСМОС И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Современная НСМОС базируется на упорядоченной системе сбора информации о состоянии компонентов природной среды, получаемой с пунктов наблюдений стационарной сети по долговременным программам [5, 6]. Сбор (получение) информации о состоянии и загрязнении осуществляется на пунктах наблюдений НСМОС, включенных в Государственный реестр. Общее число пунктов наблюдений составляет 4384 и изменяется по годам (Приложение 2).

Структура системы экологического мониторинга состоит из четырех основных блоков:

- системы наблюдений;
- базы данных,
- аналитический блок,
- информационный блок.

Размещение сетей наблюдений произведено, исходя из условия гарантии обеспечения представительности и достоверности характеристик состояния объектов природной среды, и выполнено в соответствии с международными рекомендациями и нормативными документами, разработанными отраслевыми институтами и ведомствами, с максимальным использованием пунктов, имеющих длительные ряды наблюдений.

Однако репрезентативность данных по некоторым направлениям наблюдений может быть улучшена путем оптимизации сети пунктов. Например, в рамках мониторинга земель для наблюдений за фоновым состоянием почв пробные площадки можно разместить в пределах основных ландшафтов, либо физико-географических районов республики. В тоже время, для оценки состояния природных и природно-антропогенных ландшафтов наиболее применима система фоновых оценок, которую необходимо развивать ввиду отсутствия санитарных и экологических нормативов применительно к таким объектам.

За период функционирования НСМОС собран массив данных, достаточный для оценки динамики состояния окружающей среды.

Мониторинг атмосферного воздуха [5, 6] включает наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, атмосферных осадках и снежном покрове (таблица 1). В 2012 г. наблюдения проведены в городах Минск, Брест, Витебск, Гомель, Гродно, Могилев, Полоцк, Новополоцк, Орша, Бобруйск, Мозырь, Речица, Светлогорск, Пинск, Новогрудок, Жлобин, Лида, Солигорск, Барановичи и Борисов. Во всех городах определяли концентрации твердых частиц, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота. Помимо этого, исходя из условий конкретных городов, также определяли концентрации специфических загрязняющих веществ из списка приоритетных: формальдегида, аммиака, фенола, сероводорода, сероуглерода.

Выполнение мероприятий НСМОС (реализуемых, в том числе и в рамках других государственных, отраслевых и межгосударственных программ) позволило охватить 81,3 процента населения средних и крупных городов, в которых проводятся регулярные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха и основными источниками выбросов (в том числе в режиме реального времени с использованием автоматических станций). На основе комплекса лидарных и космических методов осуществляется оценка состояния озонового слоя и трансграничного переноса атмосферных примесей в регион Беларуси. В практику мониторинга включены наблюдения за содержанием в приземном слое атмосферы в городах таких опасных для здоровья человека загрязнителей, как твердые частицы фракции РМ-10, приземный озон и бенз(а)пирен.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха во многом определяется метеорологическими условиями. С одной стороны, текущие метеорологические условия могут влиять на концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, с другой стороны, в зависимости от климатических характеристик

сезона меняется интенсивность естественных процессов, например фотохимических реакций в атмосфере, и те же условия влияют на уровень загрязнения при изменении интенсивности определенных видов хозяйственной деятельности, например, более активное сжигание топлива в отопительный сезон, и, соответственно, увеличение выбросов загрязняющих веществ.

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха городов являются выбросы автотранспорта (около 80 % от всех выбросов). В целом, при всей изменчивости ситуации, в период с 2007 по 2012 г. наблюдалось снижение количества городских районов в контролируемых промышленных центрах республики, в которых фиксировались превышения установленных нормативов содержания загрязняющих веществ в воздухе. Тем не менее, в отдельных районах Бреста, Пинска и Орши периодически наблюдаются повышенные уровни содержания формальдегида; г. Могилева – диоксида азота, фенола и формальдегида, г. Речицы – твердых частиц.

Согласно данным мониторинга атмосферных осадков, для большинства пунктов характерны слабощелочные осадки гидрокарбонатного типа. В ионном составе атмосферных осадков преобладали катионы кальция, присутствовали также катионы калия, натрия и магния. Выпадения кислых осадков отмечаются в основном в отопительный сезон. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков характерна для гг. Жлобина, Бреста, Мозыря и Минска, щелочных осадков – для гг. Бобруйска и Полоцка.

Таблица 1 – Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха

Пункты наблюдений	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Станций	51	52	54	56	56	58	61	61	61	62	66
Городов	16	16	16	16	16	17	18	18	18	18	20

Состояние снежного покрова ежегодно контролируют в период максимального накопления влагозапаса, который приходится на конец февраля. Ввиду отсутствия устойчивого снежного покрова в последние годы, мониторинг не охватывает всю территорию республики равномерно. В рамках мониторинга определяется ионный состав осадков и их общая кислотность. Результаты мониторинга не выявляют наличия каких-либо общих тенденций и закономерностей по причине того, что связь между ионным составом и значениями pH неоднозначна. Увеличение кислотности снежного покрова напрямую не связано с увеличением концентрации сульфатов и нитратов.

Мониторинг поверхностных вод [5, 6] включает в себя наблюдения за гидрологическими, гидрохимическими и гидробиологическими показателями состояния поверхностных вод (таблица 2). Проводятся также наблюдения за состоянием трансграничных участков рек в рамках выполнения международных соглашений.

Для оценки состояния водных экосистем Беларуси, а также трансграничного переноса загрязнений водными путями на основных реках и наиболее значимых озёрах развёрнуты наблюдательные сети, плотность которых соответствует международным рекомендациям. Система мониторинга включает, также, более 90 процентов суммарного объема сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, осуществляются наблюдения за содержанием стойких органических загрязнителей (СОЗ) в водных экосистемах.

В пробах воды, отобранных в пунктах Государственной сети наблюдений, определяют 34 основных показателя. На трансграничных участках водотоков дополнительно определяют ПАУ, ПХД, ДДТ и производные, линдан, мышьяк и ртуть.

Наблюдения за *гидрохимическими показателями* свидетельствуют о том, что в разрезе бассейнов рек, антропогенному влиянию в наибольшей степени подвержены водные объекты в бассейнах рек Днепр, Припять и Западный Буг. В поверхностных водах Республики Беларусь чаще других фиксировались избыточные концентрации биогенных элементов (аммоний-иона, нитрит-иона, нитрат-иона, фосфат-иона), реже – органических веществ. Повышенные концентрации железа, меди, марганца и цинка в поверхностных водах связано, прежде всего, с их высоким природным фоновым содержанием.

Таблица 2 – Проведение наблюдений за состоянием поверхностных вод

Пункты наблюдений	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Пунктов наблюдений	102	103	134	209	216	231	255	276	292	301	301
Водных объектов, в т.ч.	79	79	96	97	110	118	129	142	153	161	161
водотоков	58	58	72	72	74	75	77	81	82	87	87
водоемов	21	21	24	25	36	43	52	61	71	74	74

В разрезе отдельных водотоков, повышенную антропогенную нагрузку испытывают участки, расположенные ниже по течению крупных городов: р. Свислочь ниже г. Минска, р. Уза ниже г. Гомеля, р. Уша ниже г. Молодечно, р. Днепр ниже н.п. Лоева, р. Березина ниже г. Борисова, р. Припять ниже г. Пинска, р. Ясельда ниже г. Берёзы, р. Западный Буг ниже г. Бреста, р. Мухавец в районе г. Кобрин.

В целом, согласно многолетним данным наблюдений за гидрохимическими показателями, значению индекса загрязненности воды (рассчитываемого на основе среднегодовых концентраций растворенного кислорода, БПК₅, азота аммонийного, азота нитритного, фосфора фосфатного и нефтепродуктов), вода в 85-90 % пунктах наблюдений соответствовала I-II классам качества («чистые» и «относительно чистые»). Это позволяет охарактеризовать состояние водных объектов страны как достаточно благополучное.

По данным *гидробиологических наблюдений*, в среднем 70-75 % экосистем водотоков Республики Беларусь относилось к категории II-III («чистые» – «умеренно загрязненные»), 20-25 % – к категории III («умеренно загрязненные») и около 5 % – к категории III-IV («умеренно загрязненные» – «загрязненные»). Для экосистем водоемов аналогичные показатели составляют около 65 % категории III («умеренно загрязненные») и около 35 % категории III-IV – «умеренно загрязненные» – «загрязненные».

Мониторинг подземных вод [5, 6] включает изучение гидрогеохимического и уровня режима подземных вод. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод состоит из наблюдательных постов трех рангов: национального, фонового и трансграничного (таблица 3).

Основной акцент в организации мониторинга состояния подземных вод в последние годы сделан на развитие системы наблюдений в местах размещения основных источников их загрязнения (по состоянию на 01.01.2011 г. – 230 объектов) для последующей разработки природоохранных мероприятий по минимизации и прекращению их вредного воздействия.

Таблица 3 – Проведение наблюдений за состоянием подземных вод

Пункты наблюдений	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Наблюдательные скважины	546	546	546	546	514	514	361	363	363	344	346
Постов	102	102	102	96	102	102	?	92	94	94	96

Под воздействием природных факторов подземные воды республики характеризуются повышенным содержанием железа и марганца, низким содержанием фтора и йода, а также малой величиной окисляемости перманганатной. Загрязнение подземных вод обусловлено, прежде всего, хозяйственной деятельностью и носит локальный характер. Влияние антропогенных источников загрязнения приводит к повышению концентрации SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , NH_4^+ , Ca^{2+} , Na^+ , общей минерализации, общей жесткости. Основным источником загрязнения подземных вод является сельскохозяйственная деятельность, связанная с применением минеральных удобрений и средств защиты растений, отражением чего служат повышенные величины общей жесткости, общей минерализации, концентрации соединений азота, хлоридов.

Для сезонных изменений уровней грунтовых вод в Республике Беларусь характерно наличие двух основных подъемов (весеннего и осенне-зимнего) и двух спадов (зимнего и летне-осеннего). Так, например, пик весеннего подъема в 2012 г. пришелся на апрель-май, а летне-осеннего спада – на сентябрь. В бассейнах рек Припять, Днепр, Неман, Западный Буг в 2012 г. в сравнении со среднесезонными значениями уровни подземных вод понизились в среднем на 0,2 – 0,5 м. В бассейне р. Западная Двина сезонные уровни поднялись на 0,07 м.

Мониторинг земель [5, 6] проводят по трем направлениям: мониторинг земельного фонда, агропочвенный мониторинг и мониторинг техногенного загрязнения почв.

Мониторинг земельного фонда показывает, что в течение последнего десятилетия наблюдается снижение доли сельскохозяйственных земель, земель под болотами и «другими землями», в то же время увеличиваются площади лесных земель, земель под транспортными коммуникациями и застройкой (таблица 4).

Данные 7-11 туров агропочвенного *мониторинга* пахотных почв сельскохозяйственных земель, проводимых РУП «Институт почвоведения», говорят о том, что в результате проведения известкования, в Республике Беларусь кислотность около 65 % почв на протяжении более чем десятилетия находится в пределах оптимальных значений. В результате увеличения внесения минеральных удобрений в 2006-2012 гг., средневзвешенное содержание основных питательных элементов (N, P, K) в пахотных почвах возросло. В то же время, в результате снижения внесения органических удобрений, средневзвешенное содержание гумуса в течение 1996-2011 гг. уменьшилось.

Анализ пестицидной нагрузки на сельскохозяйственные земли, выполненный РУП «Институт защиты растений», выявил увеличение применения средств защиты растений в Республике Беларусь в период с 2001 по 2010 гг. в четыре раза. Наибольшую долю в структуре применяемых средств защиты растений занимают гербициды (60-80 %). За ними по убыванию следуют фунгициды, протравители и инсектициды.

Государственным учреждением «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды» проводится обследование почв на пунктах фонового мониторинга, а также обследование почв городов.

Анализ проб почв в пунктах фонового мониторинга (таблица 5) свидетельствуют о том, что концентрации загрязняющих веществ (кадмия, цинка, свинца, меди, никеля, марганца, сульфатов, нитратов и нефтепродуктов) в течение всего периода наблюдений изменялись незначительно, что подтверждает возможность использования этих данных для оценки уровня техногенного загрязнения почв.

В почвах населенных пунктов анализировалось содержание тяжелых металлов (валовое и подвижных форм), сульфатов, нитратов, нефтепродуктов и pH. Наиболее часто фиксируются превышения ПДК (ОДК) для нефтепродуктов, цинка, свинца, меди и кадмия. Наблюдается также тенденция к увеличению концентраций сульфатов.

Таблица 4 – Структура земельного фонда по видам земель в 2000-2013 гг.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2008*	2009	2010	2011	2012	2013
Сельскохозяйственные земли	9257,7	9204,7	9156,3	9106,7	9076,3	9011,5	8984,9	8968,0	8944,7	8926,9	8897,5	8874,0	8817,3
Лесные земли	8436,8	8571,1	8677,8	8750,2	8821,7	8892,3	8979,9	9008,1	9035,0	9064,8	9107,3	9125,7	9183,8
Земли под болотами	957,3	934,0	931,4	923,5	916,2	900,1	901,5	894,6	894,1	889,6	873,0	869,0	859,6
Под водными объектами	475,2	475,6	477,1	477,4	478,5	476,7	469,6	469,9	469,8	470,2	469,8	469,0	470,1
Под транспортными коммуникациями	358,1	358,4	360,3	362,1	362,2	364,4	371,9	386,1	391,7	391,0	392,1	395,9	395,4
Пол местами общего пользования	154,7	153,0	152,1	151,0	150,2	148,3	142,5	147,0	148,9	147,7	147,0	148,6	150,4
Застройкой	328,7	329,8	329,4	329,7	330,7	323,9	327,6	331,5	330,7	337,2	344,0	345,5	346,7
Другие земли	784,4	733,4	675,4	659,2	624,0	642,6	581,9	554,6	544,9	532,4	529,3	532,3	536,7

*Начиная с 2008 г. данные представлены на начало года, до этого они представлялись на конец года.

Таблица 5 – Отбор проб с пунктов сети фонового мониторинга и мониторинга городских почв в 2005-2012 гг.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Количество пунктов сети с отбором проб	36	52	36	53	24	33	30	21
Обследованные города	Барановичи, Дрогичин, Лунинец, Волковыск, Новогрудок, Быхов, Мстиславль, Славгород, Добруш, Чечерск, Речица, Буда-Кошелево, Кобрин	Минск, Орша, Лепель, Слоним, Солигорск, Слуцк, Воложин, Жодино, Кричев, Бобруйск, Осиповичи.	Гомель, Новополоцк, Молодечно, Сморгонь, Могилев, Горки, Шклов.	Брест, Пинск, Полоцк, Светлогорск, Калинковичи, Гродно, Лида, Борисов, Костюковичи, Ельск, Чаусы, Чериков.	Барановичи, Дрогичин, Лунинец, Волковыск, Новогрудок, Быхов, Мстиславль, Славгород, Добруш, Чечерск, Речица, Буда-Кошелево.	Орша, Лепель, Слоним, Солигорск, Слуцк, Воложин, Жодино, Кричев, Бобруйск, Осиповичи.	Витебск, Гомель, Новополоцк, Молодечно, Сморгонь, Могилев, Горки, Шклов.	Брест, Пинск, Полоцк, Светлогорск, Калинковичи, Ельск, Гродно, Лида, Борисов, Чаусы, Чериков, Костюковичи.

Мониторинг растительного мира [5, 6] включает в себя несколько направлений. *Мониторинг луговой и лугово-болотной растительности* проводится на сети мониторинга, включающей 112 ключевых участков (таблица 6), формирование которой было завершено в 2010 г. Наибольшие площади лугово-болотной растительности концентрируются в Брестской, Витебской и Гомельской областях. За счет увеличения доли высокорослого разнотравья (зарастания деревьями и кустарниками, бурьяном) вследствие ограничения выпаса скота и снятия режима сенокосения, наблюдается повсеместное повышение продуктивности наземной фитомассы сообществ.

Мониторинг водной растительности проводится на реках и водоемах с целью изучения произрастающих в них растений и образованных ими популяций и сообществ, а также среды их произрастания. Как показывает анализ характеристик высших водных растений и среды их обитания, макрофиты менее развиты в реках по сравнению с озерами. Развитие макрофитов напрямую зависит от морфологических и гидрологических параметров, характера грунта, в реках также и скорости течения. Основу ресурсного потенциала высших водных растений в реках составляют: тростник обыкновенный, сусак зонтичный, элодея канадская, рдест пронзеннолистный, рогоз широколистный, кубышка желтая, канареечник тростниковидный. Однако высшие водные растения имеют ограниченную площадь распространения и низкую биомассу, поэтому промышленных запасов не образуют. За период наблюдений в обследованных озерах сократилось разнообразие надводных макрофитов, что может быть объяснено климатическими изменениями. Содержание тяжелых металлов в высших водных растениях озер в целом соответствует средним для Республики Беларусь значениям.

Объектом *мониторинга охраняемых видов растений и грибов* являются популяции видов растений и грибов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь или охраняемых в соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь, а также их среда обитания.

Таблица 6 – Проведение наблюдений в рамках мониторинга растительного мира

Пункты наблюдений	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ключевых участков – за состоянием луговой растительности	60	62	64	75	83	90	98	105	112	112	112
Постоянные пункты наблюдения за состоянием охраняемых видов растений и грибов					13	50	100	130	166	196	216

По результатам наблюдений, состояние большинства растений и грибов характеризуется как «среднее» (около 50 %) и «высокое» (около 35 %). Однако обнаружены также ценопопуляции, состояние которых «низкое» и «критическое».

Негативное воздействие на состояние охраняемых видов растений и грибов в их местообитаниях проявляется в слабой (угроза состоянию популяции отсутствует) и умеренной (существуют предпосылки для обратимой деградации ценопопуляции) степени. Основными факторами угрозы для ценопопуляций являются природные сукцессии, рекреационные нагрузки, рубки леса, изменения гидрогеологического режима и зоогенное нарушение почвы.

Объектом *мониторинга ресурсообразующих видов ягодных растений и грибов* являлись популяции брусники, голубики, клюквы болотной, черники, белого гриба, лисички обыкновенной, опенка осеннего, подберезовика и подосиновика. На основе наблюдений на постоянных пунктах, а также методом выборочного маршрутного обследования ежегодно составляется краткосрочный прогноз урожая грибов и ягод.

С 2011 г. начато формирование сети постоянных пунктов наблюдения *мониторинга инвазивных видов растений*. На основе анализа занимаемых площадей, характера распространения, количества местонахождений и численности, выделены наиболее опасные виды: прежде всего, борщевик Сосновского, золотарник канадский и эхиностис лопастной, а также борщевик Мантегацци, клен ясенелистный, робиния псевдоакация, мелколепестничек канадский, элодея канадская, галинзога мелкоцветковая, недотрога мелкоцветковая, череда олиственная. Максимальное количество инвазивных видов и их местонахождений отмечено в Минской области. Наибольшую площадь инвазивные виды занимают в Витебской области.

Мониторинг лесов [5, 6] проводят для оценки состояния древесных пород лесов, лесных экосистем и их компонентов. Четыре наиболее распространенные древесные породы в Республике Беларусь – сосна, береза, ель и ольха черная, занимающие суммарно более 90% лесопокрытых земель. Хвойные леса преобладают во всех областях за исключением Витебской, где наиболее распространены мелколиственные леса. Всего в лесах на территории республики естественно произрастает 28 видов деревьев и более 70 видов кустарниковых, полукустарниковых и кустарничковых видов. Средний возраст древостоев – 52 года. У хвойных и твердолиственных пород он больше, у мягколиственных пород – меньше среднего значения.

Мониторинг состояния лесов на постоянных пунктах учета проводился по состоянию крон деревьев, их повреждения и гибели. Для большей части (более 80%) оцененных деревьев характерна дефолиация 10-20%, что у ослабленных деревьев рассматривается как сигнал предупреждения. В течение последних лет наблюдается увеличение доли учетных деревьев без дефолиации (0-10%). Основной причиной повреждения деревьев являются фитовредители (грибные болезни). Второй по значимости причиной являются механические повреждения. Основные причины гибели деревьев – фитовредители и ветровал.

Мониторинг животного мира [5, 6] осуществляют как в отношении промысловых, так и охраняемых видов. *Наблюдения за дикими животными, относящимися к объектам охоты и средой их обитания* выявили увеличение численности всех копытных животных (лось, олень благородный, косуля европейская, кабан). Это обусловлено в основном теплыми зимами и наличием

достаточной кормовой базы, а также целенаправленной биотехнической деятельностью и усилением мер по охране угодий. Численность других видов находится на уровне средних многолетних значений.

Наблюдения за дикими животными, относящимися к объектам рыболовства и средой их обитания с целью оценки видового разнообразия и промысловых запасов проводились регулярно за исключением 2009 г.

Наблюдения за дикими животными, включенными в Красную книгу Республики Беларусь и средой их обитания проводятся в отношении млекопитающих (зубра, рыси, барсука, медведя), птиц, насекомых (решетчатая жужелица, бронзовый (малый) красотел), амфибий (тритон гребенчатый, камышовая жаба) и рыб (кумжа, форель ручьевая).

Наблюдения за дикими животными, охраняемыми в соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь и средой их обитания проводятся в отношении мигрирующих популяций диких животных, популяций рукокрылых, водных беспозвоночных, амфибий и рептилий, птиц.

В пределах особо охраняемых природных территорий проводится комплексный мониторинг экосистем с целью оценки их текущего состояния и прогноза его изменения в будущем при существующих уровнях охраны, эксплуатации и воздействия на них. По результатам мониторинга выявляются, как основные угрозы экосистемам, такие как чрезмерный выпас скота, отсутствие сенокосения, рекреационная нагрузка, рубки леса, пожары, ураганы, инвазивные виды, влияют на их благополучие и развитие.

Мониторинг озонового слоя [5, 6] в столбе атмосферы проводится на Минской озонометрической станции. С 2011 г. базовый мониторинг проводится с помощью ультрафиолетового спектрорадиометра ПИОН-УФ методом Стамнеса и, кроме того, НИИЦ МО БГУ фильтровым озонометром М-124М классическим методом «по прямому солнцу» и «из зенита неба» а также фильтровым фотометром ПИОН-Ф.

По данным наблюдений среднемесячные величины озонового слоя в столбе атмосферы над территорией республики соответствуют среднемноголетним значениям, которые можно рассматривать как климатическую норму для региона.

Измерения концентрации приземного озона на станции НИИЦ МО БГУ свидетельствуют о том, что сохраняется тенденция снижения концентрации примерно на 1 ppb (одна часть на миллиард) в год. Хорошая корреляция среднемесячных концентраций озона г. Минске как в промышленном центре и ближайшей станции в г. Прейла (Литва) как курортном городе, свидетельствуют об отсутствии значительного антропогенного воздействия на концентрацию приземного озона в г. Минске.

Кроме концентрации озона, в рамках данного вида мониторинга измеряются характеристики аэрозольной составляющей атмосферы на базе лидарного комплекса Института физики НАН Беларуси и мониторинг общего содержания диоксида азота в атмосфере на базе Минской озонометрической станции НИИЦ МО БГУ. Аэрозольная составляющая атмосферы изменяется при сильных извержениях вулканов. Общее содержание диоксида азота в г. Минске в целом

меньше, чем в г. Москве, и имеет характерные особенности, связанные, по-видимому, с движением транспорта.

Геофизический мониторинг [5, 6] осуществляют в целях контроля за сейсмичностью, геофизическими и геодинамическими процессами. Мониторинг ежегодно проводится по трем направлениям: сейсмический мониторинг, геомагнитный мониторинг и мониторинг гравитационного поля земли.

В рамках **радиационного мониторинга** осуществляются наблюдения за радиационной обстановкой на территории Республики Беларусь [5, 7, 8]. В воздухе регулярно измеряется мощность дозы гамма-излучения, определяется изотопный состав и суммарная бета-активность радиоактивных аэрозолей. В поверхностных водах определялось содержание цезия-237 и стронция-90. В почвах – цезия-137, стронция-90 и изотопов плутония. Результаты радиационного мониторинга подтверждают снижение интенсивности миграционных процессов в почвах. Радиационный мониторинг проводится в целях наблюдения за: природным (естественным) радиационным фоном, радиационным фоном в районах воздействия потенциальных источников радиоактивного загрязнения, том числе, для оценки трансграничного переноса радиоактивных веществ, радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

В пробах аэрозолей и выпадений из атмосферы определяется суммарная бета-активность. В пробах радиоактивных аэрозолей и выпадений из атмосферы, отобранных в зонах наблюдения АЭС контролируются так называемые «свежие» продукты деления, в том числе, йод-131.

Радиационный мониторинг поверхностных вод осуществляется на 5 основных реках Беларуси, на водосборы которых или присутствует радиоактивное загрязнение или находятся в зоне влияния радиационно-опасных объектов, в том числе, р. Днепр (г. Речица), р. Сож (г. Гомель), р. Припять (г. Мозырь), р. Ипуть (г. Добруш), р. Беседь (д. Светиловичи), Нижняя Брагинка (д. Гдень) и оз. Дрисвяты (зона наблюдения Игналинской АЭС). В пробах определяются удельные активности цезия-137 и стронция-90.

Для оценки трансграничного переноса радионуклидов, кроме имеющихся створов, введены дополнительные створы, такие как: р. Днепр (г. Лоев), р. Сож (д. Коськово), р. Припять (д. Довляды), р. Стыр (д. Ладорож), р. Горынь (д. Речица), р. Словечна (д. Скородное).

На пунктах наблюдений радиационного мониторинга атмосферного воздуха проводятся наблюдения за естественными радионуклидами такими как: бериллий-7, свинец-210.

В пробах почвы определяется содержание калия-40, а также радона-222 в почвенном воздухе.

Четыре автоматизированные системы радиационного контроля (АСРК), созданные в зонах наблюдения Чернобыльской АЭС, Игналинской АЭС, Смоленской АЭС, Ровенской АЭС, обеспечивают непрерывный контроль и мониторинг мощности дозы гамма-излучения в этих регионах.

Локальный мониторинг [5, 6] проводят в районах расположения источников вредного воздействия на окружающую среду. Система локального мониторинга разворачивалась поэтапно (таблица 7): в 2001 г. были начаты наблюдения за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сбросами сточных вод в водные объекты, в 2004 г. – за качеством поверхностных вод в местах сброса сточных вод в водные объекты (створы выше/ниже по течению от точки сброса), в 2005 г. – за состоянием подземных вод в районах расположения предприятий – источников загрязнения, в 2008 г. – за состоянием земель в зоне влияния источников загрязнения.

Таблица 7 – Развитие системы локального мониторинга

Год	Количество объектов локального мониторинга, на которых проводились наблюдения			
	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	Сброс сточных вод	Подземные воды	Земли
2001	55	45	-	-
2002	69	70	-	-
2003	76	80	-	-
2004	90	82	-	-
2005	117	103	75	-
2006	122	109	157	-
2007	146	117	197	6
2008	154	127	229	20
2009	160	136	250	11
2010	160	141	254	14
2011	160	138	245	23
2012	155	159	212	10

Наблюдения показывают, что выбросы в атмосферный воздух, сбросы сточных вод, качество подземных вод и состояние земель не всегда соответствуют нормативным требованиям. Однако существенные превышения регистрируются только на отдельных объектах и, как правило, в единичных пробах. Ежеквартально текущая краткая аналитическая информация о состоянии окружающей среды по результатам НСМОС, в т.ч. локального мониторинга, представляется органам управления. Показатели, по которым наиболее часто фиксировались превышения установленных нормативов:

- *Локальный мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух:* пыль неорганическая (70-20 % SiO₂), взвешенные вещества, азота диоксид, углерода оксид.

- *Локальный мониторинг сбросов сточных вод:* азот аммонийный; БПК₅, фосфор фосфатный, взвешенные вещества, нефтепродукты.

- *Локальный мониторинг подземных вод:* азот аммонийный; сухой остаток; нефтепродукты; хлориды; азот нитратный; сульфаты; СПАВ.
- *Локальный мониторинг земель:* нефтепродукты; тяжелые металлы (свинец, цинк, кадмий).

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основными потребителями информационных ресурсов НСМОС являются: министерства, ведомства и иные государственные органы и организации, ответственные за принятие решений в области природопользования и охраны окружающей среды и нуждающиеся в получении информации о состоянии окружающей среды, научные организации, промышленные и сельскохозяйственные предприятия, общественные организации и частные лица, заинтересованные в получении объективной и оперативной информации о состоянии окружающей среды [9].

Для обеспечения главной цели НСМОС – получения информации о состоянии и загрязнении окружающей среды – была создана и функционирует система представления полученной информации в виде государственных информационных ресурсов в составе Главного информационно-аналитического центра НСМОС (ГИАЦ НСМОС) и информационно-аналитических центров (ИАЦ) отдельных видов мониторинга. Для обеспечения сбора, обработки, анализа и представления данных разработаны порядок и механизмы информационного обмена в рамках НСМОС, установлена периодичность обмена, а так же форма отчетности, которая постоянно совершенствуется с использованием современных информационных технологий.

ГИАЦ НСМОС осуществляет сбор, хранение, обработку и предоставление обобщенной и аналитической информации о состоянии окружающей среды и воздействии на нее природных и антропогенных факторов (рисунок 2), поступающей из отдельных ИАЦ, а так же проводит анализ и обобщение материалов в рамках всей НСМОС для подготовки национальной и международной экологической отчетности.

Первичные данные и обобщенная информация по отдельным видам мониторинга формируются в ИАЦ в виде информационного ресурса и предоставляются потребителям информации в установленном законодательством порядке.

В ИАЦ мониторинга атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, радиационного мониторинга и мониторинга лесов организована передача в ГИАЦ НСМОС по согласованным и утвержденным форматам с использованием информационных технологий в соответствии с инструкцией об обмене информацией НСМОС. По остальным видам мониторинга информация передается в различном виде и разных форматах.

Обобщенную информацию согласно Инструкции об обмене экологической информацией в НСМОС [4] передают ежеквартально либо раз в год из ИАЦ видов

мониторинга в ГИАЦ НСМОС, где ее преобразуют в комплексную информацию, хранят и используют для анализа, обобщения и представления в органы государственного управления либо другим заинтересованным ведомствам и организациям [5]. Состав и содержание экологической информации, получаемой в результате проведения видов мониторинга окружающей среды в рамках НСМОС, сроки, порядок, форматы и режим ее представления в ГИАЦ НСМОС, а также порядок обмена экологической информацией между ИАЦ видов мониторинга установлены в Инструкции об обмене экологической информацией в НСМОС [4].

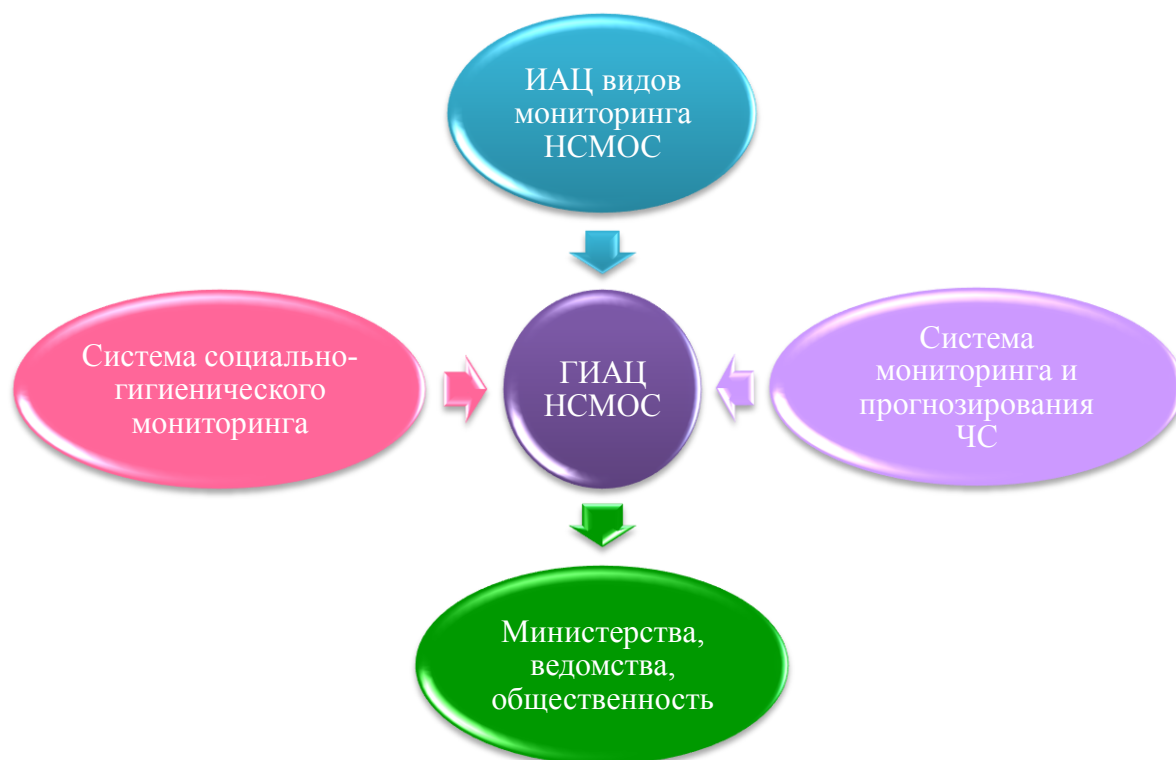


Рисунок 2 – Информационные потоки в НСМОС

Информационные ресурсы НСМОС представляют собой организованную совокупность документированной информации, включающей:

базы данных и базы знаний, а также иные массивы информации по видам (подвидам) мониторинга, комплексная информация,

данные государственного реестра пунктов наблюдений НСМОС,

обобщенная и аналитическая информация видов мониторинга, в т.ч. первичная, а также информация, полученная в результате обмена с системой мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и системой социально-гигиенического мониторинга и в установленном законодательством порядке предоставляются потребителям информации.

Базы данных ГИАЦ НСМОС сформированы средствами СУБД Microsoft Office Access 2003. Обработка данных выполняется инструментами и элементами управления Access, а также при помощи оболочки, разработанной на языке программирования C++ с использованием набора библиотек Qt.

В базе данных «*Мониторинг атмосферного воздуха*» хранятся обобщенные данные по результатам наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов, химическим составом атмосферных осадков и снежного покрова. В 19 городах осуществляется мониторинг концентраций по 45 загрязняющим веществам, в т.ч. основным (твердые частицы, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота) и специфическим: формальдегида, аммиака, бенз/а/пирена, фенола, сероводорода, сероуглерода и т.д. При этом следует отметить, что мониторинг атмосферного воздуха включает в себя как дискретные наблюдения (3 раза в сутки) так и в непрерывном режиме (14 автоматических станций). В атмосферных осадках и снежном покрове определяют уровень кислотности/щелочности, ионный состав, содержание тяжелых металлов.

В базе обобщенных данных *мониторинга поверхностных вод* хранятся и накапливаются результаты режимных наблюдений за изменением гидрохимических и гидробиологических показателей, характеризующих качество поверхностных вод республики на сети пунктов наблюдений, состоящей из 301 действующего створа и вертикали, расположенных на 161 водном объекте в бассейнах рек Западная Двина, Западный Буг, Неман, Днепр, Припять. В настоящее время регулярные стационарные наблюдения проводились на 87 реках (периодичность гидрохимических наблюдений 7 или 12 раз в год) и 74 водоемах (4 раза в год). Гидробиологические наблюдения на большинстве водотоков проводились три раза в год, а на водных объектах, неподверженных прямому антропогенному воздействию, расположенных на территориях государственных заповедников и национальных парков, осуществлялся комплексный одноразовый отбор проб в вегетационный период.

В базе данных хранятся результаты наблюдений по более 70 гидрохимическим показателям, 30 гидробиологическим и 10 гидрологическим показателям контролируемых водотоков и водоемов за период 1998–2012 гг.

Функционирующая в ГИАЦ НСМОС база *мониторинга подземных вод* содержит данные, характеризующие качество подземных вод, полученные на пунктах наблюдений (скважинах), оборудованных на различные водоносные горизонты в естественных и слабонарушенных гидрогеологических условиях. Отбор проб воды на физико-химический анализ осуществляется 1 раз в год из 143 скважин, замеры глубин уровней залегания подземных вод – 3 раза в месяц из 361 скважин. Обобщенные данные регулярно передаются из ИАЦ мониторинга подземных вод (РУП «БелНИГРИ») в соответствии с Инструкцией об обмене экологической информацией НСМОС и согласованными форматами и регламентом обмена.

В базе данных физико-химических показателей качества воды содержатся результаты наблюдений по одной наиболее характерной скважине для каждого водоносного горизонта на всех гидрогеологических постах региональной и фоновой сети. В базу данных включены результаты среднегодовых значений концентраций 24 макрокомпонентов подземных вод, а так же информация по среднемесячным значениям уровней подземных вод и по естественным и эксплуатационным ресурсам и запасам подземных вод в разрезах административных областей, артезианских и речных бассейнов.

В базе данных *мониторинга земель* в настоящее время накапливаются сведения о распределении земельного фонда Республики Беларусь по категориям, землепользователям и видам земель (данные Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь), а также результаты наблюдений за химическим загрязнением земель в 45 населенных пунктах (получаемые из ГУ «РЦРКМ»). В базе данных хранится информация о pH почвы, концентраций загрязняющих веществ (SO_4^{2-} , NO_3^- , нефтепродуктов, Cd, Zn, Pb, Cu, Ni, Mn), количестве отобранных проб и числе проб с превышением фоновых значений и ПДК/ОДК. Кроме того, составной частью мониторинга почв является т.н. «агрохимический мониторинг» мониторинг CO_2 и нефтепродуктов сельскохозяйственных угодий.

База обобщенных данных *мониторинга лесов* предназначена для хранения информации по следующим направлениям: состояние лесного фонда; эколого-мелиоративный мониторинг мелиорированных лесных земель; лесопатологический мониторинг. В базу данных включаются результаты наблюдений за изменением состояния основных лесообразующих пород на транснациональной биоиндикаторной сети 16x16 км (418 постоянных пункта учета, далее – ППУ). Мониторинговая информация включает в себя: таксационную характеристику ППУ; распределение преобладающих пород и возрастных групп деревьев в разрезе ППУ; среднюю дефолиацию преобладающих пород деревьев в разрезе ППУ; степень и факторы повреждения пород деревьев в разрезе ППУ; химический состав листьев и хвои (1 раз в 5 лет).

База данных мониторинга *животного мира* содержит результаты наблюдений по направлениям: дикие животные, относящиеся к объектам охоты, и среда их обитания, дикие животные, относящиеся к объектам рыболовства, и среда их обитания, дикие животные, включенные в Красную книгу Республики Беларусь, и среда их обитания, дикие животные, охраняемые в соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь, и среда их обитания.

В базе данных *радиационного мониторинга* хранятся результаты наблюдений за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв на 55 пунктах наблюдений за состоянием и загрязнением атмосферного воздуха (суммарная бета-активность, цезий-137, стронций-90, свинец-210, радон-226), 7 пунктах наблюдений за радиоактивным загрязнением поверхностных вод (цезий-137 и стронций-90 в воде и донных отложениях), а также на 122 реперных площадках и 18 ландшафтно-геохимических полигонах (цезий-137, стронций-90).

База данных *локального мониторинга* содержит результаты наблюдения за следующими объектами: выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, сбросы сточных вод в водные объекты, поверхностные воды в районе расположения источников сбросов сточных вод, подземные воды в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения, земли (включая почвы) в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения.

Базы данных мониторинга озонового слоя включает в себя данные по мониторингу общего содержания озона, приземных концентраций озона, общего содержания диоксида азота в атмосфере (ОСДА) и мониторинга спектров и доз биологически активного солнечного УФ-излучения.

Базы данных геофизического мониторинга содержат информацию по:

сейсмическому мониторингу, представляющему собой систему непрерывных круглосуточных наблюдений за происходящими сейсмическими событиями естественного и искусственного происхождения в широком диапазоне энергий и расстояний;

геомагнитному мониторингу, включающему периодические наблюдения за геодинамическими процессами на полигонах и непрерывные стационарные наблюдения за текущим состоянием геомагнитного поля;

мониторингу гравитационного поля Земли.

Базы данных мониторинга растительного мира содержат информацию по 5 направлениям:

мониторинг луговой и лугово-болотной растительности;

мониторинг водной растительности;

мониторинг охраняемых (занесенных в Красную книгу) видов растений и грибов;

мониторинг ресурсообразующих видов растений (ягодники и грибы);

мониторинг инвазивных растений.

Данные, собранные и обработанные в рамках НСМОС, позволяют потребителям информации оценить существующую экологическую ситуацию для конкретной территории или объекта, определить направления природоохранной деятельности, оценить эффективность осуществления природоохранных мероприятий. Так, например, наблюдениями НСМОС были подтверждены факты снижения оказываемого воздействия на компоненты окружающей среды:

- на ОАО «Белорусский автомобильный завод» в 2008 г. в результате улучшения качества топлива на модульных котельных (источники №№ 601-611) уменьшились выбросы азота диоксида, углерода оксида, серы диоксида, причем выбросы серы диоксида снизились в 30 и более раз;

- на 2 рудоуправлении ОАО «Беларуськалий» с 2007 г. отмечено снижение выбросов азота диоксида, углерода оксида, а выбросы серы диоксида сведены к минимуму и этот ингредиент исключен из перечня контролируемых показателей (результат принятых мер в рамках проведения программы мероприятий «Газификация. Этап 2»);

- с 2006 г. после установки новых газоочистных циклонов на ОАО «Керамин» (г. Минск) выбросы пыли неорганической, углерода оксида от источников №№ 163, 164 не превышали установленных нормативов;

- с 2007 г. в результате модернизации существующих газоочистных установок снизились выбросы азота диоксида, углерода оксида, пыли неорганической на отдельных источниках ОАО «Белорусский цементный завод» и ОАО «Кричевцементношифер»;

- в результате проводимой реконструкции очистных сооружений на наиболее проблемном объекте локального мониторинга – ОАО «Верхнедвинский маслосырзавод» – в сбросах сточных вод с 2009 г., а также на УКП «Тепловая энергетика» (г. Горки) с 2008 г. нарушений установленных нормативов по основным показателям не выявлено;

Для получения комплексной информации о состоянии окружающей среды, ее воздействие на безопасность и здоровье населения НСМОС взаимодействует с системами социально-гигиенического мониторинга и мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Основными медико-демографическими проблемами являются: устойчивое снижение численности населения; высокая смертность мужского населения трудоспособного возраста; существенная разница в продолжительности жизни городского и сельского населения, мужчин и женщин; рост общей заболеваемости неинфекционными и социально-значимыми болезнями; нарастание негативных тенденций в показателях здоровья населения, обусловленных неинфекционной патологией. Информация о техногенных и природных катастрофах должна дополнять данные, полученные в рамках других видов мониторинга.

Следует особо отметить, что чрезвычайные ситуации техногенного характера являются одним из наиболее опасных источников загрязнения окружающей среды, а чрезвычайные ситуации природного характера способны существенным образом усугубить существующую экологическую обстановку, спровоцировать возникновение новых источников исков, в т.ч. техногенных.

В вопросах управления общественным здоровьем важен мониторинг его изменений с учетом глобального изменения климата [10]. Мировая климатическая система – это неотъемлемая часть комплекса процессов жизнеобеспечения. Но «климатический» фактор коренным образом отличается по своим последствиям для здоровья населения от многих других «знакомых» экологических рисков, касающихся токсикологических, физических или микробиологических опасных факторов локального характера. ВОЗ нацеливает на необходимость активизации исследований в области влияния меняющегося климата на здоровье популяции.

Однако, несмотря на достигнутые в последнее время успехи в оценках такого влияния, существует большая неопределенность в выводах и пробелы в научных исследованиях в данном направлении. Климатический тип «экологического бремени болезни» гораздо труднее контролировать и оценивать. Это связано с тем, что незначительные колебания баланса популяционного здоровья, связанные с изменениями климата, сложно выявить и наблюдать на фоне «стрессов» в популяционном здоровье, создаваемых постоянными изменениями в других этиологических факторах [11].

Поэтому в научной литературе, посвященной прогнозированию последствий изменений климата, вопросы в части корреляционных связей с трендами показателей здоровья населения, пока рассматриваются довольно кратко. В Беларуси эта проблема, к сожалению, изучается недостаточно. Необходимо в этой связи отметить, что использование соответствующих разработок ученых России, СНГ и других стран, во многих случаях невозможно, учитывая природные особенности и практические потребности Беларуси.

Однако ключевое внимание специалистов сейчас начинает концентрироваться на исследованиях по прогнозированию влияния изменяющегося климата конкретно на медико-демографическую ситуацию. Поэтому учет климатозависимости процессов формирования популяционного здоровья становится новой «точкой роста» системы социально-гигиенического мониторинга (СГМ) [11].

Как высокоэффективная комплексная информационно-аналитическая система, СГМ не может не учитывать влияние на человека климата как части окружающей природной среды. Для проведения анализа причинно-следственных связей в системе можно использовать данные гидрометеорологических наблюдений и мониторинга окружающей среды, регионального информационного фонда о здоровье населения (медико-демографические показатели) и среде обитания (социально-экономические, эколого-гигиенические, прочие факторы).

Для изучения внутригодовых изменений популяционного здоровья в связи с климатическими факторами целесообразно активно использовать данные ежедневной обращаемости населения за медицинской помощью, в том числе неотложной.

Особенностью оценки результатов функционирования Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь является то, что с 2011 года аналитическая информация по результатам наблюдений представляется с учетом экологических показателей, утвержденных приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 377-ОД от 21.12.2009 г.

Экологические показатели, вошедшие в перечень, сформированы с учетом рекомендуемого Комитетом по экологической политике Европейской экономической комиссии ООН набора и состава экологических показателей.

Информация о результатах НСМОС ежегодно публикуется в виде ежегодника «Национальная система мониторинга окружающей среды: результаты наблюдений», используется при подготовке Национальных докладов Республики Беларусь «Состояние окружающей среды Республики Беларусь» и ежегодных экологических бюллетеней «Состояние природной среды Беларуси».

Информация размещается на сайтах Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (www.minpriroda.gov.by) РУП «Бел НИЦ «Экология» (<http://www.ecoinfo.by>), ГИАЦ (<http://www.nsmos.by>) и ИАЦ отдельных видов мониторинга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ результатов экологического мониторинга окружающей среды на сегодняшний день показывает, что согласно статье 25 Концепции национальной безопасности, защищенность населения и окружающей среды от техногенных и природных воздействий в целом является приемлемой для нынешнего этапа социально-экономического развития. Таким образом, действующая НСМОС в целом позволяет адекватно обеспечивать информационные потребности органов государственного управления по состоянию окружающей среды. Однако необходимо ее дальнейшее развитие как с точки зрения соответствия новым тенденциям развития экономики, в т.ч. внедрения принципов «зеленой экономики», и обеспечения устойчивого развития, так и с точки зрения внедрения новых технологий наблюдений, сбора, обработки, хранения и представления информации.

В ходе реализации Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2006–2010 гг. усовершенствована нормативная правовая база (разработано более 30 нормативных правовых актов, регулирующих функционирование НСМОС в целом и отдельных видов мониторинга), завершено формирование организационной структуры НСМОС, созданы локальные сети комплексного мониторинга экосистем на особо охраняемых природных территориях в 22 заказниках республиканского значения, разработаны и переданы для реализации государственным природоохранным учреждениям программы комплексного мониторинга экосистем национальных парков «Припятский», «Беловежская пуша», «Браславские озера», Березинского государственного биосферного заповедника.

Развитие системы экологического мониторинга носит циклический характер и зависит от динамики угроз экологической безопасности и информационных потребностей различных информационных групп.

Выполнение задач Государственной Программы обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011 – 2015 гг. позволяет обеспечить устойчивое функционирование НСМОС в соответствии с сложившимися социально-экономическими и технологическими условиями.

Результаты НСМОС позволяют формировать информационную базу для выполнения обязательств Республики Беларусь в рамках международных природоохранных конвенций и соглашений.

Результаты НСМОС позволяют формировать информационную базу для обеспечения устойчивого природопользования и оценки экологического ущерба при воздействии на окружающую среду, в т.ч. в случае чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ НСМОС

Несмотря на указанные достоинства современной системы НСМОС, ее эффективность выражена не в полной мере. На данном этапе развития информационной структуры НСМОС информационный обмен в рамках НСМОС, а также обмен с системой мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций и системой социально-гигиенического мониторинга происходит в основном в процессе ротации документов в различных форматах, в том числе в электронном виде.

Республика Беларусь в целях обеспечения экологической безопасности нуждается в постоянном совершенствовании системы экологического, в т.ч. радиационного, мониторинга для адекватного реагирования на появление новых угроз радиационной безопасности, усиление действующих и изменение информационных потребностей государства и общества. Принятое решение о строительстве национальной АЭС делает эту задачу еще более актуальной. В связи с этим при проведении радиационного мониторинга окружающей среды в зоне наблюдения АЭС планируется дополнить действующие программы радиационного

наблюдениями за активностью трития и углерода-14 в атмосферных осадках и аэрозолях, а также за активностью трития в природных водах.

В настоящее время становится актуальным переход от покомпонентного к комплексному анализу данных о состоянии и загрязнении окружающей среды. В настоящее время обобщение и анализ первичных данных в настоящее время осуществляют соответствующие ИАЦ в рамках одного вида мониторинга – по компонентам природы (почва, подземная вода, атмосферный воздух, поверхностная вода, животный мир и т. д.), что не позволяет делать обобщения более высокого уровня. При этом следует отметить, что для внедрения комплексных оценок в настоящее время в основном используются экспертные оценки. Например, в рамках мониторинга земель наблюдения за состоянием почв осуществляют в городах, на придорожных полосах, на землях сельскохозяйственного назначения (агропочвенный мониторинг). Наблюдения за состоянием почв проводят также в рамках локального мониторинга земель. Анализ данных по каждому виду наблюдений проводят обособленно. Отсутствует механизм комплексной оценки почв экосистем (городских, агроэкосистем и т. д.). Разработка и внедрение интегральных (комплексных) параметров оценки состояния экосистем по данным НСМОС позволит проводить анализ динамики природных (естественных), природно-антропогенных и антропогенных комплексов в целом для обоснования решений по управлению природопользованием.

Расширение использования современных информационных технологий, в т.ч. ГИС-технологий, для оценки данных о состоянии природных компонентов (почвы, атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почва, растительность, животный мир) и воздействия на нее (сбросы и выбросы), что позволяет комплексно оценивать состояние экосистем по интегральным показателям.

Необходимы исследования для создания системы кратко-, средне- и долгосрочного прогнозирования экологического состояния территории по данным НСМОС на основе анализа ретроспективной пространственной информации для решения приоритетных экологических проблем.

Создание автоматизированной системы генерации отчетов по комплексной экологической оценке территории, использующей современные телекоммуникации и развитые средства интерактивного диалога пользователя и автоматической экспертной системы. Такая система позволит пользователю быстро получать первичную и агрегированную мониторинговую информацию, а также данные комплексного анализа и прогнозные данные, позволяющие повысить эффективность управленческих решений в области природопользования и охраны окружающей среды.

Совершенствование систем сбора, обработки, анализа и представления данных позволит выйти на качественно новый уровень использования данных НСМОС для управления экологической безопасностью на республиканском и региональном уровнях. Инновации позволят не только упорядочить и интенсифицировать информационный обмен в рамках НСМОС, но и создать информационное пространство НСМОС, поддерживаемое автоматизированными системами управления данными и автоматизированными системами анализа и прогнозирования экологической обстановки территорий и регионов.

Кроме того, необходима интеграция НСМОС в европейскую систему наблюдений за состоянием окружающей среды. Требования к мониторинговой информации, лежащие в основе европейской Совместной системы экологической информации (SEIS), осуществляемой в рамках Европейского инструмента соседства и партнерства (ENPI), состоят в том, что мониторинговая информация должна:

- ▣ Управляться как можно ближе к источнику.
- ▣ Собираться однократно и совместно использоваться для различных целей.
- ▣ Быть в наличии для беспрепятственного исполнения обязательств по отчетности.
- ▣ Быть легкодоступной для всех пользователей.
- ▣ Быть доступной, допуская сопоставление на адекватном географическом уровне, а также участие граждан.
- ▣ Быть доступной для широкой общественности и на национальном уровне на соответствующих национальных языках.
- ▣ Поддерживаться на основе общепринятых, свободно доступных и открытых стандартов программного обеспечения.

Развитие НСМОС должно базироваться на следующих принципах [7, 8]:

- ▣ Методология развития НСМОС должна предусматривать использование результатов мониторинга, в т.ч. радиационного, в качестве показателей устойчивого развития, зеленого роста и принципов «зеленой экономики».
- ▣ Информационная система экологического мониторинга должна являться составной частью системы управления состоянием окружающей среды, поскольку информация о существующем состоянии окружающей среды и тенденциях его изменения являются основой разработки природоохранной политики и планирования социально-экономического развития территорий.
- ▣ Постоянный анализ действующих/потенциальных угроз и оценка степени связанных с ними рисков позволяют создать и актуализировать комплекс оперативных и долговременных мер по предупреждению и нейтрализации угроз и рисков экологической, безопасности, оценивать эффективность реализации комплекса мер на адекватность современным условиям, оценивать результаты реализации и проводить корректировку комплекса.
- ▣ Модернизация системы мониторинга должна обеспечивать соответствие существующим и переход к более высоким технологическим укладам (Приложение 3).

Принципы совершенствованию системы экологического мониторинга [7, 8]:

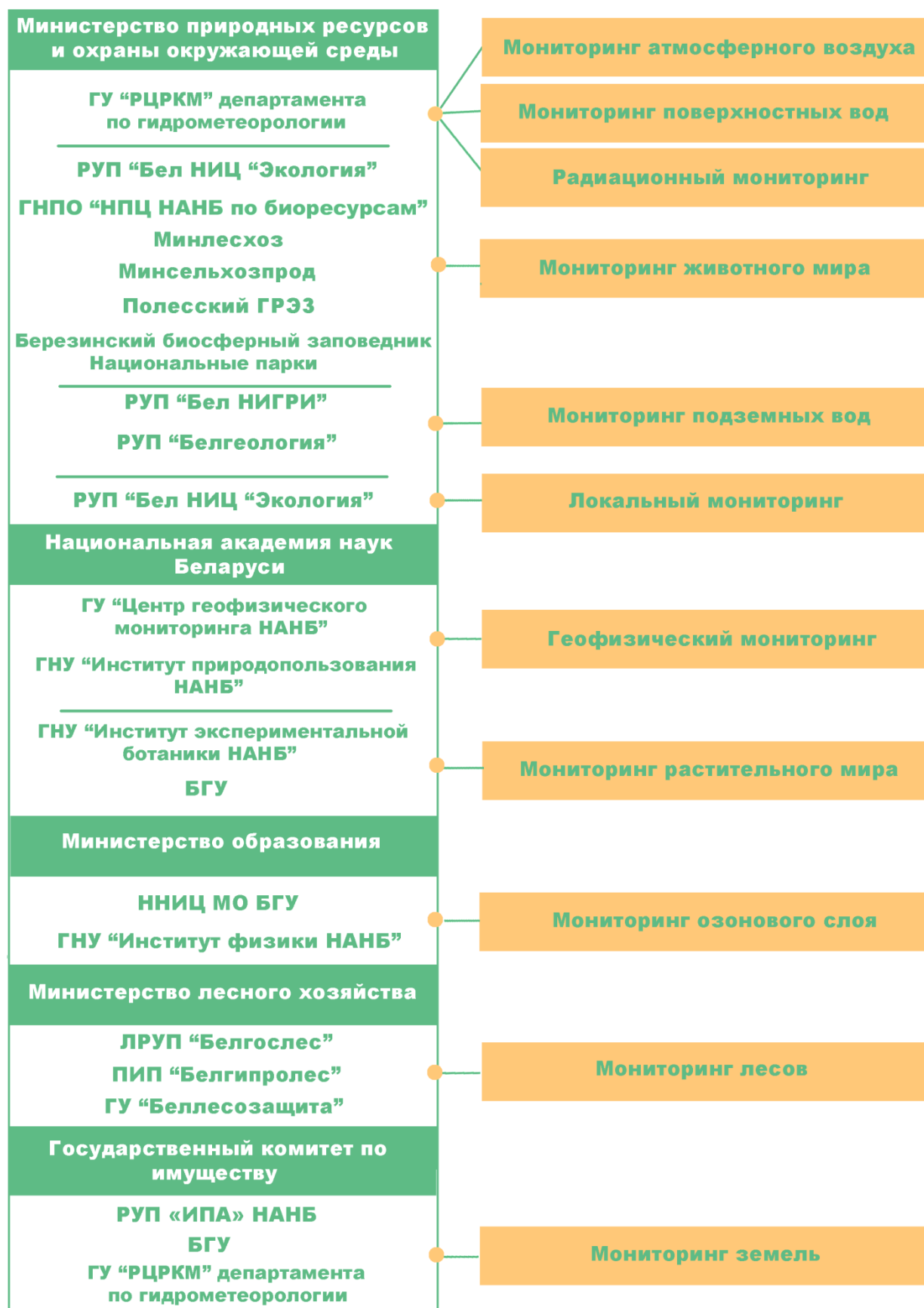
- ▣ принцип долгосрочного планирования и обеспечения информационных потребностей;
- ▣ принцип научно-методического и технологического обеспечения;
- ▣ принцип обеспечения нормативного правового нормирования организации и проведения экологического мониторинга;

- ▣ принцип оптимального использования имеющихся ресурсов;
- ▣ принцип выполнения международных договоров и соответствия международным рекомендациям в области обеспечения экологической безопасности.

Базовые принципы формирования и управления системой экологического мониторинга [7, 8]:

- ▣ Актуализация нормативной правовой и нормативной технической базы;
- ▣ Взаимодействие с системами мониторинга чрезвычайных ситуаций и санитарно-гигиенического мониторинга;
- ▣ Оценка и формирование информационных потребностей различных групп, изучение и прогнозирование их изменений;
- ▣ Актуализация стратегии оценки экологической обстановки окружающей среды, ее прогноза и реконструкции;
- ▣ Актуализация программ экологического мониторинга в соответствии с изменяющимися целями и задачами;
- ▣ Использование современных технологий получения, сбора, обработки, анализа, моделирования и хранения данных;
- ▣ Совершенствование системы доведения информации до потребителей.

Структура НСМОС



Виды наблюдений в рамках НСМОС

Вид наблюдений	2006 год	2011 год
Мониторинг атмосферного воздуха	55 постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха: в 16 промышленных городах республики, на станции фонового мониторинга (Березинский биосферный заповедник) и на станции трансграничного мониторинга на западной границе республики (г. Высокое)	65 стационарных постов, в том числе 14 автоматических станций непрерывного измерения содержания основных загрязняющих веществ) в 20 крупных и средних городах, где проживает 87 процентов городского населения республики
Мониторинг поверхностных вод	207 наблюдательных створов на 71 реке (в том числе 35 створов на трансграничных участках рек), 14 озерах, 10 водохранилищах	303 пункта мониторинга поверхностных вод на 87 водотоках (в том числе на 35 трансграничных участках рек) и 74 озерах и водохранилищах
Мониторинг подземных вод	156 пунктов наблюдений за состоянием подземных вод (546 наблюдательных скважин, расположенных в районах с естественными и слабонарушенными природными условиями, и 686 наблюдательных скважин, расположенных в районах с нарушенными природными условиями)	495 наблюдательных скважин в районах с нарушенными природными условиями и 363 наблюдательные скважины в районах с естественными и слабонарушенными природными условиями, 35 процентов из которых оснащены приборами автоматического учета состояния подземных вод
Мониторинг земель	182 пункта наблюдений за химическим загрязнением почвы на городских и сельскохозяйственных землях и в зоне влияния автомобильных дорог, 12 пунктов наблюдений за изменениями агрохимических свойств почв земель сельскохозяйственного назначения, 20 пунктов наблюдений за состоянием мелиорированных и других эрозионно опасных земель	1760 пунктов наблюдений за химическим загрязнением земель, 22 промышленных объекта, оказывающих вредное воздействие на земли, 9 пунктов наблюдений за состоянием мелиорированных и эрозионно опасных земель
Мониторинг растительного мира	Начат в 2001 г., объединяет пункты наблюдений за состоянием луговой и водной растительности	560 пунктов наблюдений за состоянием объектов растительного мира и средой их произрастания, из них 112 пунктов наблюдений за растительностью лугов, 82 – за растительностью водоемов и водотоков, 34 – за популяциями ресурсообразующих видов растений, 170 – за популяциями охраняемых в соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь или занесенных в Красную книгу Республики Беларусь видов растений, 75 – за защитными древесными насаждениями и 87 – за зелеными насаждениями 5 крупнейших городов Беларуси

Мониторинг лесов	1415 пунктов учета и 80 постоянных пробных площадок сети экологического мониторинга лесов, 189 пунктов наблюдений за состоянием лесов на избыточно увлажненных землях, 7 стационарных пунктов наблюдений мониторинга лесов на мелиорированных лесных землях	400 пунктов учета наблюдений за состоянием основных лесообразующих пород
Мониторинг животного мира	Сети пунктов наблюдений мониторинга животного мира за численностью и средой обитания охотничьих, промысловых животных и животных, виды которых включены в Красную книгу Республики Беларусь	61 пункт наблюдений за 57 видами диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь или охраняемых в соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь, и средой их обитания
Радиационный мониторинг	63 пункта наблюдений, 123 реперные площадки, 19 ландшафтно-геохимических полигонов радиационного мониторинга, 88 пунктов наблюдений радиационного мониторинга лесов	55 пунктов наблюдений радиационного мониторинга атмосферного воздуха, 7 пунктов наблюдений за радиоактивным загрязнением поверхностных вод, а также 122 реперные площадки и 18 ландшафтно-геохимических полигонов
Мониторинг озонового слоя	87 пунктов наблюдений геофизического мониторинга; создана и включена в международную озонметрическую сеть станция наблюдения за общим содержанием атмосферного озона над территорией республики и его вертикальным распределением; начата поэтапная организация	2 станции наблюдений за общим содержанием атмосферного озона и его вертикальным распределением над территорией республики, 3 пункта наблюдений за уровнем приземного солнечного биологически активного ультрафиолетового излучения
Локальный мониторинг	Наблюдения проводят с 2000 г. На начало 2005 года более 300 организаций вовлечены в проведение локального мониторинга	160 промышленных объектов, осуществляющих выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, на 14 из которых внедрены системы непрерывного измерения содержания загрязняющих веществ; 135 объектов, осуществляющих сбросы сточных вод в водные объекты; 250 объектов, оказывающих воздействие на состояние подземных вод (места хранения и захоронения пестицидов, полигоны промышленных и бытовых отходов и другие)

Технологические уклады НСМОС

Технологи- ческий уклад	Технологии	Соответствие видов мониторинга	Перспективы
V	Вычислительная, оптико-волоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, космическая техника	Мониторинг: атмосферного воздуха, поверхностных вод, радиационный, геофизический, локальный, лесов, земель, озонового слоя	
VI	Глобальные информационные сети.		Мониторинг: атмосферного воздуха, поверхностных вод, радиационный, геофизический, локальный, лесов, земель, озонового слоя

Литература

1. Конституция Республики Беларусь // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2005. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 01.08.2013.
2. Об утверждении Государственной программы развития национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2006-2010 годы: Указ Президента Республики Беларусь, 18 апр. 2006 г., № 251 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 69. – 1/7482.
3. Об утверждении Государственной программы Государственной программы обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011–2015 годы: Указ Президента Республики Беларусь, 13 июня 2011 г., № 244: В ред. Указа Президента Республики Беларусь от 31.01.2013 г. № 47 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2012.
4. Об утверждении Инструкции об обмене экологической информацией в Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 28 дек. 2004 г., № 43: В редакции постановления от 30.05.2008 г., № 56 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2012.
5. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений. 2011, ежегодник / под общей редакцией С.И. Кузьмина, И.В. Комоско. – Минск, «Бел НИЦ «Экология». – 2012. – 320 с., ил. 318.
6. Кузьмин, С.И. Опыт реализации национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь: материалы научно-практической конференции Союзного государства «Концепция социального развития Союзного государства на 2011 - 2015 годы – новый этап формирования общего социального пространства», М., 2011, С. 60 – 72.
7. Основы радиационного мониторинга: учеб.-метод. пособие / Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова; авт.-сост. М.Г. Герменчук. – Минск, 2009.
8. Герменчук, М.Г. Системные требования и базовые принципы формирования системы радиационного мониторинга окружающей среды в целях обеспечения радиационной безопасности Республики Беларусь. / Экологический вестник. – 2012 № 2 (20) – С. 100 – 111.
9. Сосунова, И.А. Методология и методы современной социальной экологии, М.:МНЭПУ, 2010. – 400 с.
10. Ключенович, В.И. О некоторых аспектах управления общественным здоровьем в связи с изменениями климата. / Экологический вестник. –2012. – №3(31). – С. 53–59.
11. Ключенович, В.И. Угрозы здоровью как компонента системы управления формированием здоровья населения на популяционном уровне. / Медицинские новости. – 2010. – № 7. – С. 45 – 48.

Научное издание

Ключенович, В.И. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты и перспективы. / В.И. Ключенович, М.Г. Герменчук, А.В. Бобко, М.А. Ересько, С.И. Кузьмин. – Минск, «Бел НИЦ «Экология», 2013. – 36 с.

Компьютерная вёрстка: *Ю. П. Пугач, А.А. Савастенко*

Ответственный за выпуск: *А. В. Яковенко*

Подписано в печать 19.08.2013. Формат 60х84/32.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 2,0. Тираж 55 экз. Заказ 292.

Издатель и полиграфическое исполнение
РУП «Бел НИЦ «Экология»
ЛИ № 02330/0630718 от 11.10.2010
220095 г. Минск, ул. Г. Якубова, 76

**Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие
«Бел НИЦ «Экология»**

(создано Постановлением Совета Министров Белорусской ССР от 20 мая 1991 г. № 191)

Адрес: 220095, ул. Г. Якубова, 76, комн. 1, г. Минск. Телефон (375 17) 247-57-67.

Факс (375 17) 247-56-85. E-mail: belnic@mail.belpak.by. Сайт: www.ecoinfo.by.

Свидетельство об аккредитации научной организации № 26 от 30 июня 2011 г.
в Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь
и Национальной академии наук Беларуси

Наименование услуги	Контакты
➤ Проведение оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду (ОВОС)	(375 17) 248-35-02, 247-91-17
➤ Разработка экологического паспорта субъекта хозяйствования	(375 17) 248-35-02
➤ Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, разработка нормативов допустимых выбросов, проверка эффективности работы и паспортизация газоочистных установок (ГОУ)	(375 17) 248-35-02, 247-91-17
➤ Разработка проектов санитарно-защитных зон (СЗЗ)	(375 17) 248-35-02
➤ Разработка экологического паспорта объекта хранения (захоронения) отходов производства и потребления	(375 17) 248-35-02, 247-91-17
➤ Организация и проведение локального мониторинга земель, подземных вод, сбросов сточных вод	(375 17) 247-14-36
➤ Выполнение работ по цифровому картографированию и созданию баз данных	(375 17) 247-14-36
➤ Проведение работ по обращению с отходами производства	(375 17) 247-87-28
➤ Обследование иловых площадок очистных сооружений	(375 17) 248-35-02
➤ Разработка проекта комплексного озеленения населенного пункта	(375 17) 247-44-27
➤ Разработка документации по объявлению или преобразованию особо охраняемых природных территорий (ООПТ)	(375 17) 247-14-36, 247-76-86
➤ Разработка Территориальных комплексных схем рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды	(375 17) 247-14-36, 247-61-63,
➤ Экологическая сертификация и аудит	(375 17) 247-61-63, 248-75-90
➤ Научно-методические консультации по подготовке проектов добровольного сокращения выбросов парниковых газов на предприятии	(375 17) 247-97-70, 247-65-43; 247-58-81
➤ Полиграфические услуги РУП «Бел НИЦ «Экология»	(375 17) 248-65-22
➤ Организационная и консультативная в разработке заявок по экологическим проектам для представления в международные организации и фонды	(375 17) 247-65-43, 248-83-23
➤ Инжиниринговые услуги – поиск инноваций, передовых экологических решений, доступных методов и технологий; бизнес-планирование и проектирование; разработка рекомендаций по организации и обслуживанию строительства (эксплуатации строительства; консультирование и обучение персонала и т.д.	(375 17) 248-83-23