

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **Мониторинг земель**

Основными землепользователями в республике являются сельскохозяйственные организации и организации, ведущие лесное хозяйство.

В текущем году в целом по стране уменьшилась площадь сельскохозяйственных земель на 41,5 тыс. га., пахотных земель – на 15,0 тыс. га. Площадь лесных земель в 2018 г. увеличилась на 17,5 тыс. га. За последние 2 года площадь земель под болотами незначительно увеличилась (на 2,6 тыс. га или 0,01% по сравнению с 2016 г.), хотя в последние двадцать шесть лет наблюдается постепенное сокращение их площади.

В течение 2018 г. отмечено уменьшение (на 7,7 тыс. га) площади земель, находящихся во владении, пользовании и собственности граждан (4,2 % общей площади земель страны). В частной собственности граждан находится 76,6 тыс. га земель. Их площадь по сравнению с прошлым годом уменьшилась на 0,1 тыс. га.

Распаханность сельскохозяйственных земель (удельный вес пахотных земель) в целом по стране составляет 67,5 %. Среди луговых земель 69,2 % составляют улучшенные.

В 2018 г. площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, увеличилась на 28,8 тыс. га и составляет в настоящее время 56,4 % территории страны.

Площадь земель, загрязненных радионуклидами и выбывших из сельскохозяйственного оборота, остается без изменений с 2014 г. и составляет 246,7 тыс. га.

По данным наблюдений за химическим загрязнением земель в населенных пунктах не зарегистрировано превышений ПДК по нитратам и полихлорированным дифенилам (ПХД). Средние концентрации сульфатов в почвах обследованных населенных пунктов в 2018 г. составили 0,3-0,6 ПДК, бензо(а)пирена – 0,1-0,6 ПДК. Превышение ПДК нефтепродуктов в почвах отмечено в пяти из семи обследованных городов. Наибольшие площади загрязнения характерны для Минска, Кричева, Солигорска и Мозыря. Наибольшее количество проб с превышением ПДК (ОДК) характерно для цинка и свинца. Превышений показателя по кадмию, меди, никелю и хрому в почвах обследованных населенных пунктов в 2018 г. не наблюдалось.

Многолетние наблюдения за процессами водной эрозии свидетельствуют о том, что наблюдается ухудшение агрофизического состояния почв объектов мониторинга. Ущерб от водной эрозии состоит в ухудшении агрохимических, физических, водных и воздушных свойств почв, что сказывается на производительной способности эродированных почв. В 2018 г. недостаток влаги, наблюдавшийся уже с начала вегетационного периода, особенно на эродированных почвах, и отрицательно сказался на формировании урожая сельскохозяйственных культур.

Наблюдения за компонентным составом почвенного покрова и интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв свидетельствуют об усилении дефляционной опасности почв исследуемых объектов, что подтверждается многолетними данными наблюдений, свидетельствующими об ухудшении агрофизического состояния исследуемых почв, увеличении содержания минерального азота в пахотном слое, его зольности и снижение мощности торфяного слоя.

### **Мониторинг поверхностных вод**

Результаты мониторинга поверхностных вод за 2018 г. и анализ многолетних рядов гидрохимических данных свидетельствуют о том, что антропогенному влиянию в наибольшей степени подвержены водные объекты в бассейнах рек Западный Буг, Днепр Припять. Приоритетными веществами, избыточные концентрации которых чаще других

фиксируются в воде поверхностных водных объектов Республики Беларусь, являются биогенные элементы, реже – органические вещества.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в большинстве случаев соответствовало нормативу качества. Случаи превышения норматива зафиксированы только в воде некоторых водотоков (рр. Виляя, Ошмянка, Щара, Березина, Волма), являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных и осетрообразных - до 4,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,5 ПДК). В воде некоторых иных поверхностных водных объектов (р. Плисса, р. Морочь, оз. Кагальное и вдхр. Красная Слобода) присутствие органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) достигало больших величин - до 9,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,5 ПДК).

В 2018 г. в бассейнах рек Днепр, Западный Буг, Западная Двина, Неман и Припять снизилось количество проб воды с избыточным содержанием аммоний-иона, особенно в бассейне р. Припять (на 8,4%), и за многолетний ряд наблюдений этот показатель отмечается самым низким.

В сравнении с 2017 г. в воде поверхностных водных объектов бассейна реки Западная Двина количество проб с избыточным содержанием нитрит-иона уменьшилось. Вместе с тем, в воде поверхностных водных объектов бассейна Западный Буг содержание нитрит-иона значительно выросло и за многолетний ряд наблюдений этот показатель отмечается самым высоким.

Устойчивый характер носит загрязнение поверхностных вод фосфат-ионами в бассейнах рек Припять и Неман, в бассейне р. Днепр увеличился процент проб с превышением ПДК (с 38,3 % до 48,4 %). В бассейне р. Западная Двина процент проб воды с превышением ПДК снизился с 13,5 % до 6,4 %, а в р. Западный Буг практически на 3 %.

В отчетном году количество проб воды с избыточным содержанием фосфора общего в бассейнах рек Днепр и Неман незначительно возросло по сравнению со значением прошлого года. В бассейнах рек Западный Буг и Западная Двина данный показатель снизился по сравнению с предыдущим периодом и за пятилетний ряд наблюдений отмечен наименьшим (на 7,1 % и 4,2 % проб соответственно).

Фиксировались случаи дефицита растворенного кислорода в воде поверхностных водных объектов. В первую очередь, это было характерно для водотоков, являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных и осетрообразных, где наблюдалось снижение содержания растворенного в воде кислорода до 0,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, минимальное значение показателя зафиксировано в р. Березина в марте.

Наибольшее количество случаев превышения норматива качества по нефтепродуктам регистрировались в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Днепр (3,46 % проб воды).

Случаи превышения нормативного содержания синтетических поверхностно-активных веществ отмечались в воде р. Уша в марте, апреле и октябре с максимумом 0,234 мг/дм<sup>3</sup>.

Следует отметить, что ряд озер в бассейне Западной Двины (Лядно, Миорское) подвержены значительной антропогенной нагрузке в результате сброса сточных вод, о чем свидетельствуют высокие концентрации в них биогенных веществ.

По данным наблюдений 2018 г. наиболее загрязненными поверхностными водными объектами являются реки: Свислочь и у н.п. Королищевичи, Лошица в черте г. Минск, Плисса в районе г. Жодино, р. Уза, 5,0 км юго-западнее г. Гомель (бассейн р. Днепр); Мухавец выше г. Кобрин (бассейн р. Западный Буг); Ясельда ниже г. Березы, Доколька, Морочь у н.п. Яськовичи (бассейн р. Припять); Уша ниже г. Молодечно, ручей Антонизберг (бассейн р. Неман).

Для трансграничных участков водотоков, как и для поверхностных водных объектов республики в целом, характерно избыточное содержание в воде биогенных

веществ, обусловленное, как правило, поступлением от диффузных источников и в составе сточных вод.

Содержание аммоний-иона в водах трансграничных рек на границе с Украиной в 2018 г. значительно уменьшилось – превышения наблюдались в 2,27 % проб (в 2017 г. – в 18,18 % случаев). Для трансграничного участка реки Копаявка в черте н.п. Леплевка превышения ПДК по аммоний-иону наблюдались в двух пробах, в р. Западный Буг н.п. Томашовка – одной. Превышение нормативного содержания фосфат-иона для трансграничных участков рек отмечались в 34,09 % отобранных проб, наибольшее количество проб с превышением норматива качества зафиксировано в р. Днепр 8,5 км ниже пгт. Лоев (100 % проб), р. Горынь 3,0 км выше пгт. Речица (91,7 % проб) и р. Западный Буг н.п. Томашовка (83,3 % проб).

Качество поверхностных вод в районе государственной границы Республики Беларусь и Российской Федерации также во многом определялось повышенным содержанием трудноокисляемых органических веществ и фосфат-иона.

В 2018 г. на границе с Республикой Польша устойчивой аммонийной нагрузке подвержена р. Западный Буг, среднегодовое содержание аммоний-иона достигало  $0,55 \text{ мгN/дм}^3$  в воде р. Западный Буг у н.п. Речица. Многолетнее загрязнение вод нитрит-ионом также отмечалось по всему течению р. Западный Буг с наибольшим содержанием ( $0,187 \text{ мгN/дм}^3$ ) у н.п. Речица. Как и в предыдущие годы, основной проблемой трансграничных с Польшей участков водотоков остается их загрязнение фосфат-ионом: в воде р. Западный Буг его среднегодовые концентрации наблюдались в пределах от  $0,089$  до  $0,121 \text{ мгP/дм}^3$ .

Водотоки, выходящие на территорию Литовской Республики и Латвийской Республики, как на протяжении многолетнего периода, так и в отчетном периоде характеризовались, в основном, допустимым уровнем содержания биогенных веществ.

### **Мониторинг подземных вод**

Качество подземных вод по содержанию в них основных макрокомпонентов в большинстве своем соответствует установленным требованиям, за исключением железа общего, окисляемости перманганатной и в единичных случаях нитратов, нитритов, аммиака по азоту.

В ряде скважин подземные воды не соответствовали установленным гигиеническим нормативам по мутности (превышения в 1,4-60,3 раза) и цветности (превышения в 1,16-18,1 раза).

Величина водородного показателя в грунтовых водах изменялась в диапазоне от 5,7 до 9,15 (при среднем  $\text{pH}=7,28$  ед.), а в артезианских – от 4,7 до 9,2 (при среднем  $\text{pH}=7,44$  ед.).

Температурный режим грунтовых и артезианских вод при отборе проб находился в пределах от  $7^\circ\text{C}$  до  $9,1^\circ\text{C}$ .

*Бассейн р. Западная Двина.* В грунтовых водах из 3 проб выявлено по одному превышению по цветности и окисляемости перманганатной, а также по два превышения по окиси кремния и мутности. Из 3 проб артезианских вод не соответствовали требованиям качества две пробы по окисляемости перманганатной и по одной пробе помутности, цветности и нитрит-иону.

*Бассейн р. Неман.* В грунтовых водах из 5 проб выявлено по одному повышенному значению мутности и окисляемости перманганатной, а также по два превышения окиси кремния и цветности. Из 6 проб артезианских вод не соответствовали требованиям качества вод два значения мутности и по одному значению окисляемости перманганатной, окиси кремния и аммиака (по азоту).

*Бассейн р. Днепр.* В грунтовых водах из 2 проб выявлено по одному повышенному значению по цветности и окисляемости перманганатной и два превышения по окиси кремния. Из 5 проб артезианских вод не соответствовали требованиям качества вод два

значения по окиси кремния и два по цветности, а также по одному значению мутности, нитрат-ионов и окисляемости перманганатной.

*Бассейн р. Припять.* В грунтовых водах из 2 проб выявлено одно превышение по нитрат-ионам и одно превышение по окиси кремния. Из 8 проб артезианских вод не соответствовали требованиям качества пять значений по мутности и окиси кремния, три значения по цветности и по одному значению нитрата и нитрит-иона.

### **Мониторинг атмосферного воздуха**

Результаты мониторинга атмосферного воздуха в 2018 г. свидетельствуют о том, что общая картина состояния атмосферного воздуха промышленных центров республики по-прежнему достаточно благополучна. По результатам стационарных наблюдений в целом по городам доля проб с концентрациями загрязняющих веществ выше ПДК была менее 1 %. Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц, фракции размером до 10 микрон (далее – ТЧ-10) выше ПДК в атмосферном воздухе Бреста, Гродно, Новополоцка, Полоцка и Солигорска ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского союза. Уровень загрязнения воздуха бенз/а/пиреном, летучими органическими соединениями, свинцом и кадмием на протяжении многих лет сохраняется стабильно низким.

«Проблемными» загрязняющими веществами в воздухе отдельных районов городов являются ТЧ-10, ТЧ-2,5, формальдегид и приземный озон.

По данным непрерывных измерений в 2018 г. наибольшее количество превышений норматива качества по ТЧ-10 зафиксировано в отдельных районах Гомеля и Могилева, по приземному озону – Бреста, Гродно, Минска, Могилева, Солигорска и в районе Мозырского промузла. Проблему загрязнения воздуха в летний период в городах Брест, Пинск, Гродно, Светлогорск, Гомель и Бобруйск определяли повышенные концентрации формальдегида.

В 2018 г. максимальные концентрации в 10 городах превышали норматив качества в 1,5 и более раза. Максимальная концентрация формальдегида зафиксирована в г. Брест и достигала 4,0 ПДК.

По данным стационарных наблюдений в 2018 г. в список «проблемных» районов включены:

– в г. Гомель – район ул. Барыкина. Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 более ПДК выше целевого показателя, принятого в странах ЕС. В воздухе района эпизодически отмечали существенный рост концентраций углерода оксида;

– в г. Могилев – район пер. Крупской. Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 более ПДК незначительно превысила целевой показатель, принятый в странах ЕС;

– в г. Жлобин – район ул. Пригородная. Среднегодовая концентрация ТЧ-2,5 составляла 1,3 ПДК;

– в г. Новополоцк – район ул. Молодежная, 49. Превышен целевой показатель по серы диоксиду, принятый в странах ЕС.

По результатам стационарных наблюдений, в последние годы прослеживается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций специфических загрязняющих веществ в некоторых городах. По сравнению с 2014 г. содержание сероводорода в воздухе Новополоцка понизилось на 36 %, Мозыря – на 75 %. Наблюдается тенденция снижения среднегодовых концентраций аммиака в воздухе Гродно – на 21 %, Бобруйска – на 25 %, Речицы – на 27 %, Витебска – на 54 %, Минска – на 55 %. Уровень загрязнения воздуха сероуглеродом в Могилеве понизился на 48 %. Снижение уровня загрязнения воздуха фенолом отмечено в воздухе Гомеля, Могилева, Борисова и Речицы.

Анализ данных по содержанию в воздухе углерода оксида и азота диоксида показал, что проблема загрязнения воздуха, выявленная в предыдущие годы, этими веществами в некоторых городах устойчиво проявляется во временном аспекте. За пятилетний период отмечен рост концентраций углерода оксида в воздухе Бобруйска, Витебска, Гомеля и Пинска, азота диоксида – в Бобруйске и Мозыре.

*Химический состав атмосферных осадков.* За 2018 г. в среднем по стране выпало 581 мм осадков или 90 % климатической нормы. Из 12 месяцев самыми влажными были только январь, июль и декабрь. В остальные месяцы года количество осадков было ниже нормы. Наиболее влажным был июль, количество осадков составило 148 мм или 174 % климатической нормы. Самым сухим был май, когда за месяц выпало 29 мм осадков или 49 % нормы.

В 2018 г. по сравнению с предыдущими годами минерализация атмосферных осадков в Борисове, Минске и Нарочи и Пинске повысилась. Снижение минерализации осадков отмечено в Жлобине, Лиде, Бобруйске, Могилеве, Орше, Полоцке и Барановичах.

Как и в предыдущие годы, качественный состав атмосферных осадков характеризовался существенным разнообразием, однако доминирующая роль принадлежала гидрокарбонатам, сульфатам и нитратам. Выпадения кислых осадков зафиксированы в 10 пунктах наблюдений. Почти 90 % выпадений кислых осадков зарегистрировано в отопительный сезон. Наибольшая повторяемость (61 %) выпадений кислых осадков характерна для Мозыря, щелочных осадков – для Гомеля и Полоцка.

*Состояние снежного покрова.* Во второй половине февраля 2018 г. проведена снегомерная съемка в 21 пункте наблюдений.

По результатам измерений в 20 пунктах наблюдений содержание сульфат-иона в снежном покрове находилось в пределах 0,95-5,15 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрации нитрат-иона в 15 пунктах наблюдений варьировались в диапазоне 1,10-2,08 мг/дм<sup>3</sup>. Отдельными пятнами (2,42-3,15 мг/дм<sup>3</sup>) выделяются районы станций Гродно, Барановичи, Минск, Лида, Пружаны и Волковыск (4,92 мг/дм<sup>3</sup>). Концентрации ионов аммония менее 0,5 мг/дм<sup>3</sup> характерны для половины пунктов наблюдений.

Основным экологическим последствием сульфатного и нитратного загрязнения является закисление осадков, в том числе снежного покрова. Поля значений pH от 5,6 до 6,7 занимают основную площадь территории республики. Несколько выше (pH=6,8-7,3) значения водородного показателя в районах станций Славгород, Бобруйск и Гродно. Минимальные значения (pH=5,0-5,4) отмечены в районах станций Пружаны, Житковичи и Нарочь.

Как и в предыдущие годы, связь между концентрациями сульфатов и нитратов и значениями pH неоднозначна. Прямой корреляции – увеличения кислых свойств снежного покрова с увеличением концентраций сульфатов и нитратов не отмечено.

### **Мониторинг озонового слоя**

В течение 2018 г. содержание озона над Республикой Беларусь было близко к климатической норме, за исключением поздней зимы и ранней весны (февраль-март).

В указанный период среднемесячные значения ОСО (общее содержание озона) на 11,7-11,9 % превышали норму. Большие значения ОСО в феврале были связаны с формированием в конце месяца обширной области с более чем 40 % избытком ОСО над северной частью Евразийского континента, которая просуществовала до середины марта.

В 2018 г. по результатам наблюдений на озонметрической станции ННИЦ МО БГУ, концентрации приземного озона заметно отличались от данных предыдущего года. В частности, более ярко проявились весенний и летний максимумы концентрации озона, и более выраженным было снижение концентрации в конце года.

Основными причинами изменения годового и суточного хода концентрации приземного озона являются антропогенное загрязнение воздуха и изменение климата. Загрязнение воздуха оказывает существенное влияние на концентрацию приземного

озона. В некоторых случаях, оно способствует генерации озона, в других, его разрушению.

### Мониторинг растительного мира

Направление мониторинга (наблюдений) приведены в соответствии с Инструкцией о порядке проведения мониторинга растительного мира, утвержденной постановлением Президиума НАН Беларуси от 12.10.2012 № 52.

*Мониторинг луговой и лугово-болотной растительности.* В последние годы наблюдается значительное сокращение площадей кормовых угодий. Только за 2018 г. по стране луга сократились на 84,5 тыс. га, это 3,1 %, что почти вдвое больше, чем за предыдущий год (1,7 %).

На лугах и открытых болотах, происходит активное распространение древесно-кустарниковой растительности. Причиной таких изменений, в большей степени послужило прекращение использования угодий в хозяйственных целях: сенокосения и выпаса скота. Особенно сильно это заметно на мелкоконтурных участках, в т.ч. в долинах малых рек. За последний 2018 г. площади, занятые древесно-кустарниковой растительностью, увеличились на 27,4 тыс. га, или 3,3 %.

Увеличиваются площади зарастающих лугов крупнотравьем, в т. ч. рудеральным бурьяном (бодяками, осотами, полынью обыкновенной, купырем лесным и т.д.). Зарастание лугов бурьяном также является результатом отсутствия или нарушения сенокосно-пастбищного режима. В 2018 г. более 50 % КУ (ключевых участков) мониторинга, в разной степени, охвачены бурьянизацией травостоя.

Существенное присутствие многих видов инвазивных растений зафиксировано на лугах, травяных пустырях и болотах. Наиболее экспансионные борщевик Сосновского, золотарник канадский, колючеплодник шиповатый, люпин многолистный, райграсс высокий и мелкопестничек канадский. Эти виды способны формировать монодоминантные сообщества. В последнее время появились и активно распространяются боярышник отогнуточашелистикový, свидина кроваво-красная, тонколучник северный и бальзамин железистый. Растительный покров луговых угодий характеризуется наибольшей инвазионностью в Минской области.

Наблюдается дальнейший рост продуктивности надземной фитомассы сообществ за счет распространения крупнотравья, в т.ч. бурьяна. Вследствие благоприятного сочетания: интенсивности и продолжительности затопления полыми водами, увлажнения и температуры среды на пойменных лугах наблюдается стабильно высокая продуктивность травостоев. Болотистые травяные сообщества выделяются наивысшей продуктивностью надземной фитомассы – до 200 и более ц/га сухого веса.

Продолжается обеднение видового состава травостоев и ухудшаются их биохимические показатели и кормовые достоинства, под влиянием экстенсивного использования природных кормовых угодий. Резко снижается присутствие (до полного выпадения из травостоя) ценных кормовых видов растений. К таким видам относятся (клевера, люцерн, чин болотной и луговой, авсянничник луговой, лисохвост луговой, мятлик болотный, узколистный и луговой, овсяница красная, полевица гигантская, песчаная и др). В результате этого сейчас преобладают травостои, кормовая ценность которых, определяется как низкая (III класс) и средняя (II класс). Первоклассные настоящелуговые, остепненные, частично сырлуговые и болотистые сообщества встречаются редко, распространены неравномерно, чаще у населенных пунктов, и в большинстве своем сильно деградированы. Из ценных в наилучшем состоянии находятся пойменные травяные сообщества ассоциаций *Phalaridetum arundinaceae*, *Alopecuretum pratensis* и др., формирующиеся в исключительно аллювиальных условиях.

Из-за продолжительного отсутствия сенокосения происходит стремительное распространение бурьяна и древесно-кустарниковой растительности. Эти условия создают угрозу для существования не только редким видам растений, но и целым травяным

сообществам. Наибольшему влиянию, прежде всего, подвержены ксеромезофильные сообщества: горноклеверное, узколистномятликовое, раннесоковое, среднеклеверное, красноовсянищевое и др.

Основными факторами, влияющими на структуру, состояние, продуктивность сообществ и кормовые достоинства травостоев являются: снятие или ограничение сенокосно-пастбищного режима использования угодий; нерегламентированный выпас скота; распространение древесно-кустарниковой растительности; распространение крупнотравья, в т. ч. бурьяна; отсутствие мероприятий по уходу за угодьями.

*Мониторинг водной растительности.* Анализ видового состава и количественного развития высшей водной растительности в исследуемых озерах выявил некоторые изменения. Так, в оз. Нарочь отмечается уменьшение биомассы по сравнению с предыдущими годами исследований для тростника обыкновенного и камыша озерного, которые определяют основной фон аэрогидрофитов. Для других видов макрофитов из групп плейстогидрофитов и эугидрофитов отмечается нестабильное развитие, что указывает на переходный режим функционирования озера и его деэвтрофирование в последние 15-20 лет.

В оз. Мястро за период наблюдения не произошло существенных изменений в характере и структуре зарастания водной растительностью КУ. Доминирующее положение сохраняется за камышом озерным и тростником обыкновенным. Также отмечается снижение биомассы кубышки желтой. Биомасса погруженных макрофитов осталась на прежнем уровне.

На КУ оз. Богинское также отмечено снижение биомассы надводных растений и растений с плавающими листьями. На КУ оз. Ричи напротив отмечено увеличение биомассы надводных растений (тростник обыкновенный, хвощ приречный) и снижение биомассы широколистных рдестов.

На КУ оз. Свирь отмечено увеличение биомассы тростника обыкновенного, а на КУ оз. Глубелька и оз. Южный Волос – снижение биомассы надводных растений.

Данные анализа донных отложений исследуемых озер говорят о слабом уровне загрязнения их тяжелыми металлами (свинец, марганец, хром, никель, ванадий, медь, титан). Лишь по цинку имеются превышения среднестатистического его содержания в донных отложениях озер Беларуси. В оз. Мястро отмечено также повышенное содержание остальных тяжелых металлов в донных отложениях (кроме титана).

Наибольшее содержание тяжелых металлов отмечается в водных растениях водоемов, расположенных вблизи крупных населенных пунктов (Мястро) или лежащих на пути переноса загрязненных воздушных масс (Ричи, Богинское, Южный Волос). Содержание таких элементов как ванадий, марганец, титан, медь в этих озерах превышает естественные фоновые величины.

На северную геохимическую провинцию Беларуси приходится 71 % аномалий марганца и 80 % аномалий меди, в том числе на Браславский район – 46 % и 59 % соответственно. Аномально высоким содержанием марганца в макрофитах отмечается Мядельский район. Содержание ванадия в гидрофитах в целом для озер Беларуси заметно выше уровня их естественного содержания в растениях.

*Мониторинг охраняемых, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь видов растений и грибов.* По результатам повторных наблюдений за состоянием популяций отмечено, что большинство из них в 3 и 5-летней динамике либо сохранились в границах и состоянии, выявленных при первичных обследованиях с незначительными колебаниями численности и площади, связанных, как правило, с особенностями метеоусловий текущего и предыдущего годов, либо популяционные процессы характеризуются регрессивной динамикой. При закладке ППН (постоянных пунктов наблюдения) лишь в 36 % от общего количества ППН не выявлены негативные воздействия на состояния популяций и/или условий среды их произрастания.

*Мониторинг ресурсообразующих видов ягодных растений и грибов.* Наиболее продуктивные грибные угодья отмечены в 2018 г. на юге республики в лесничествах Петриковского лесхоза; на севере – в Верхнедвинском, Оршанском, Россонском, Ушачском; в центральных регионах – в лесничествах Бельничского, Костюковичского, Кличевского, Чериковского, Волковысского, Скидельского, Барановичского, Ивацевичского, Кобринского опытного, Малоритского, Столинского, Вилейского и многих других лесхозов, особенно Минской области. Урожаи белого гриба, подберезовика, подосиновика, лисички достигали в насаждениях различных категорий продуктивности соответственно 14, 58, 18, 74 кг/га. Это в 2-3 раза ниже прошлогодних показателей. Урожайность осенних опят варьировала на отдельных выделах от 26,8 до 57,3 кг/га, что почти в 1,5 раза меньше, чем в 2017 году.

Результаты наблюдений в Гомельской области показали превышение допустимых уровней содержания цезия-137 в пробах грибов и дикорастущих ягод (прежде всего черники) в Буда-Кошелевском, Ветковском, Гомельском, Добрушском, Ельском, Калинковичском, Кормянском, Лельчицком, Мозырском, Наровлянском, Речицком, Рогачевском и Чечерском районах.

*Мониторинг инвазивных видов растений.* Анализируя в целом распространение рассмотренных инвазивных растений на территории Беларуси можно выделить несколько основных центров их сосредоточения, которые являются важными резерватами этих нежелательных растений.

Распределение основных мест концентрации рассматриваемых видов растений по территории страны в целом позволяет судить о том, что основную угрозу территории Беларуси в северном и центральном регионах в ближайшем будущем могут представлять, прежде всего, гигантские борщевики. Экспансию эхиноцистиса лопастного и робинии лжеакации следует ожидать из региона Припятского Полесья, а также отдельных восточных районов страны. Основную угрозу распространения золотарника представляют территории центральной части Беларуси.

### **Мониторинг лесов**

Мониторинг лесов в 2018 г. свидетельствует о том, что связи с неблагоприятными погодными-климатическими условиями, наблюдавшимися в последние годы, существенно снизилась устойчивость деревьев и насаждений к природным факторам. Как следствие, в последние годы санитарное состояние древесных пород и лесов в целом ухудшалось. Основными природными факторами, инициирующими повреждение и гибель насаждений на территории республики, были вредные патогенные организмы. В насаждениях всех основных лесных формаций наблюдалось наличие патологических процессов различной интенсивности. В наибольшей степени пострадали ясеневые и хвойные леса. Более интенсивно происходит гибель ясеневых лесов, чем хвойных, но из-за небольшой площади ясенников (0,3% площади лесов), этот процесс оказывает незначительное отрицательное воздействие на лесное хозяйство Беларуси.

Гибель ели происходит более интенсивно, чем сосны. Частично это связано с тем, что по южной части республики проходит граница ареала сплошного распространения ели. В настоящее время происходит естественное изменение границ ее произрастания в связи с потеплением климата. Исходя из этого, на большей части республики ель произрастает в экстремальных для своего существования условиях и занимает менее 10 % покрытой лесом площади.

В последние три года наблюдалось существенное увеличение площади погибающих сосновых лесов. Это вызвано в основном тем, что на значительной части территории Беларуси, с 2010 по 2018 гг. отмечались засухи различной интенсивности. При этом лето 2015 г. было самым засушливым за историю метеорологических наблюдений. Недобор осадков и жаркая погода существенно ослабили относительно устойчивые в предыдущие годы сосновые леса. Гибель сосняков происходит в основном на



возвышенных хорошо освещенных местах на автоморфных почвах, то есть на почвах, увлажняемых за счет атмосферных осадков. Можно предположить, что насаждения, произрастающие в таких местах, оказались наиболее чувствительными к длительному недобору атмосферных осадков. Короедное усыхание являлось доминирующим фактором их гибели, деревья поражали в основном вершинный короед и короед стенографа.

Породный состав и происхождение насаждений, являлись причинами усиливающими процесс усыхания лесов. В послевоенный период искусственные насаждения, как правило, создавались одной древесной породой – сосной или елью, и в них лишь изредка присутствует небольшая примесь сопутствующих древесных пород. Лесные культуры чаще создавались на землях бывшего сельскохозяйственного пользования, пустырях, выработанных карьерах, полигонах и т.п. В этих насаждениях деревья чаще поражаются корневыми гнилями, так как еще не сформировалась типичная лесная среда. Как следствие, поражения насаждений сосновой и еловой корневой губкой являются доминирующими факторами повреждения хвойных лесов республики. Очаги болезней быстро увеличиваются в чистых по составу насаждениях. В дополнение к поражению болезнями, ослабленные деревья заселяются стволовыми вредителями, и насаждения быстро теряют свою биологическую устойчивость.

Основные площади погибших сосновых насаждений находились в юго-восточной части республики. На этой территории в послевоенный период создавались в основном чистые культуры сосны, здесь преобладают бедные песчаные почвы. К примеру, в Гомельской области 28,1 % покрытых лесом земель – это искусственно созданные насаждения, в то время как на оставшейся части республики их площадь составляет 23,1 % площади лесов. Там же находится 40 % сосновых насаждений республики, пораженных корневой губкой. Как следствие, в этой части республики, усыхание сосновых насаждений от болезней и вредителей происходит наиболее интенсивно.

Длительное время из наиболее устойчивых в Беларуси считались березовые и осиновые леса. Однако под воздействием стволовых вредителей и переносимых ими инфекций в последнее время наблюдается массовое ослабление и усыхание березовых и осиновых древостоев.

В настоящее время более устойчивыми к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды являются черноольшаники. Ольха черная в сравнении с другими породами имеет максимальную долю деревьев, не имеющих признаков ослабления. Она же имеет небольшую среднегодовую долю усохших деревьев, а также минимальную долю сильно ослабленных и усыхающих деревьев.

По результатам мониторинга видно, что потепление климата отрицательно сказалось на насаждениях большинства лесных формаций. Ухудшение состояния лесов вызвано тем, что, во-первых, температура воздуха повысилась, а количество осадков в теплый период уменьшилось. Также, увеличилась неравномерность выпадения осадков, как за отдельные годы, так и за годовой период. Следовательно, основной причиной ослабления деревьев и насаждений в целом, стала повторяемость засух, которые повторялись вдвое чаще, чем в предыдущие годы. Во-вторых, усилилась экстремальность опасных погодных явлений (заморозки, очень сильный ветер, включая шквалы, сильные дожди, большое количество снега, чрезвычайная пожарная опасность).

### **Мониторинг животного мира**

В 2018 г. наблюдения за дикими животными, включенными в Красную книгу Республики Беларусь, проводились за состоянием популяций 19 видов, в том числе, таких представителей водной фауны, как длиннохвостый лимнокалянус, реликтовая мизида, родственная понтопоря, бокоплав Палласа, медицинская пиявка, озерная эвритемора, широкопалый рак. Основные условия обитания и показатели количественного развития популяций вышеуказанных гидробионтов остаются стабильными.

В 2018 г. исследования наземной фауны показали исчезновение популяций золотистоймчатой жужелицы из 12 известных мест обитания, что связано с зарастанием пойменных лугов кустарником, Отмечено также исчезновение ребристого слизнеда.

Наблюдения за состоянием популяций 8 видов чусекрылых (голубянка Алексис, шашечница бритомарта, бархатница ахине, бархатница ютта, перламутровка фригга, желтушка торфяниковая, черноватая голубянка, степная пятнистая голубянка) не выявили ухудшения их состояния. Перламутровка фригга, начиная с 2011 года, на верховом болоте Мурашево не обнаруживается, поэтому можно констатировать, что перламутровка фригга на данном болоте вымерла. Причины исчезновения вида неизвестны.

В 2018 г. нерест кумжи на ручье Тартак протекал в обычные сроки. В настоящее время прослеживается тенденция увеличения численности зашедших на нерест производителей кумжи. Снижение влияния негативных факторов положительным образом сказывается на состоянии популяции.

Учеты большого веретенника и дупеля в пойме реки Припять на пунктах учета Запесочье, Кремное, Погост показал восстановление численности вида после резкого сокращения на гнездовании в связи с сильным засушливыми весенне-летними периодами последних лет. Наблюдения за численностью филина на пункте наблюдений Средняя Припять выявили падение численности популяции. К наиболее вероятным причинам относится восстановление мелиоративной системы в центральной части стационара и ввод участка ранее заболоченных земель в сельское хозяйство, снизившее численность потенциальных видов-жертв. Численность черного аиста остается достаточно стабильной, средняя плотность гнездования является одной из наиболее высоких в Европе и составляет 17-26 пар на 100 км<sup>2</sup>.

*Наблюдение за состоянием диких животных, охраняемыми в соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь.* Наблюдения за белым аистом проводились на территории участка Туровщина ППН Средняя Припять. Количество гнездящихся пар, находящееся под постоянным контролем, в 2018 г. продолжило снижаться, достигнув минимального показателя (141 гнездящаяся пара). На ряде участков численность вида снизилась катастрофически – до полного исчезновения (д. Хлупин и окрестности).

Общий характер миграции гусей через пойму р. Припять, как обычно, определялся в основном только одним, самым массовым на весеннем пролёте, видом – белолобым гусем. Для весенней миграции гусей в 2018 г. через пойму Припяти характерно отсутствие значительных скоплений на отдых и кормёжку в большинстве мест района наблюдений. Данная ситуация объясняется сочетанием чрезвычайно избыточной охотничьей нагрузки на местообитания в период весенней охоты на водоплавающих птиц, а также масштабным, по охвату территории, весенним потеплением в конце марта, что обусловило наличие множества мест, более выгодных для отдыха и кормёжки мигрирующих водно-болотных птиц и с меньшим уровнем беспокойства.

Как и в 2017 г., практически отсутствовали на миграции в пойме р. Припять такие виды, как чирок-трескунок и шилохвость. Их численности были или незначительны (шилохвость) по сравнению с численностями массовых мигрантов, или, в основном, присутствовали местные размножающиеся особи чирка-трескунка.

Изучение весеннего пролета турухтана в пункте наблюдений Туровский Луг в 2018 г. проводилось с середины марта по конец апреля. Первые птицы были отмечены на стационаре 18 марта. Максимальная численность вида была зарегистрирована 11 апреля и составила 20 тыс. особей.

Изучение осеннего пролета бекаса показало, что численность бекаса катастрофически упала за последние пять лет, на долю которого практически каждый год приходилось более половины учтенных в осенний период куликов. На численность мигрирующих осенью водно-болотных птиц значительное влияние оказали погодные условия в совокупности с отсутствием весеннего паводка на р. Припять.

Наблюдения за весенним пролетом белокрылой крачки в 2018 г. показали, что в пункте наблюдений Туровский луг за пять лет произошел достоверный рост численности белокрылой крачки, в то время как фенология и динамика пролета остались стабильны.

В 2018 г. *наблюдение за дикими животными, относящимися к объектам охоты, и средой их обитания* проведено на 15 пунктах наблюдений. охоты, и средой их обитания проведено на 15 пунктах наблюдений.

Численность основных видов охотничьих животных в течение периода наблюдений увеличивалась, что связано, в первую очередь, с принятыми мерами по реализации мероприятий государственной программы развития охотничьего хозяйства. За период с 2016 г. численность лося выросла более, чем в два раза. Динамика численности благородного оленя на объектах мониторинга также стабильна с 2005 г. возросла более чем в три раза. В динамике численности косули наблюдается тенденция к ее росту, но она растет не такими большими темпами, как лось и олень. Динамика численности кабана на пунктах наблюдений до 2013 г. имела в целом положительную тенденцию. Однако вследствие его депопуляции как карантинной меры по предотвращению распространения африканской чумы свиней численность этого вида снизилась. Численность пушных зверей и охотничьих видов птиц в целом стабильна с небольшими колебаниями по годам.

*Наблюдение за видами диких животных, относящихся к объектам рыболовства.* В 2018 г. свидетельствуют о том, что общий промысловый запас оставался стабильным, варьируя в незначительных пределах для отдельных видов рыб. Выявленные существенные колебания в запасах рыбы в поверхностных водных объектах республики, были вызваны миграционной активностью рыбы в зависимости от температурных и гидрологических условий.

### **Геофизический мониторинг**

Количество зарегистрированных землетрясений в 2018 г. на глобальном уровне составляет 2920 событий, на региональном (903). Анализ сейсмичности показал, что уровень сейсмической активности в 2018 г. повысился по отношению к предыдущему году, и остается повышенным к средним многолетним значениям.

На территории Беларуси в 2018 г. зарегистрировано 72 землетрясения. Согласно зафиксированным данным, землетрясение с наименьшим энергетическим классом (4,9) произошло 18 сентября (02h59m), а с максимальным (8,6) – 17 января (15h59m). Основная часть сейсмических событий приурочена к зоне сочленения северо-западной части Припятского прогиба и Белорусской антеклизы, включая Солигорский горнопромышленный район и окружающую его территорию.

В течение года высвобождение сейсмической энергии происходило не равномерно. Максимальное выделение сейсмической энергии ( $0,5559 \cdot 10^9$  Дж) наблюдалось в марте, а минимальное значение ( $0,0063 \cdot 10^9$  Дж) отмечено в феврале. Максимальное число произошедших сейсмических событий (9) зафиксировано в октябре и декабре, а минимальное число событий (1) отмечено в феврале.

В 2018 г. наблюдалось повышение (в 1,05 раза) уровня выделившейся суммарной сейсмической энергии  $\Sigma E = 1,6915 \cdot 10^9$  Дж по сравнению с 2017 г. ( $\Sigma E = 1,6188 \cdot 10^9$  Дж), и снижение (в 1,09 раза) среднего многолетнего значения  $\Sigma E = 1,8355 \cdot 10^9$  Дж за 25 лет (1993-2017). Количество произошедших сейсмических событий (72) больше (в 1,71 раза), чем 2017 г. (42), и больше (в 1,57 раза) среднего многолетнего значения ( $N_{\Sigma} = 45,84$ ) за 25 лет.

Анализ частоты реализации сейсмических событий в разные годы, не выявил четкого проявления максимумов числа событий в определенное время суток.

В результате анализа и обобщения геомагнитных данных за 2018 г. составлены таблицы трехчасовых значений К-индексов по H, D и Z компонентам геомагнитного поля. Проведено вычисление среднемесячных значений суммарных К-индексов. Распределение среднемесячных суммарных значений К-индексов в течение года проходило не равномерно. Максимальное среднемесячное суммарное значение К-индексов отмечено в

августе (17,5), а минимальное – в декабре (11,9). Среднегодовое значение (14,48) суммарных К-индексов за 2018 г. немного меньше (в 1,21 раза), чем в 2017 г. (17,48) и меньше (в 1,25 раза) среднего многолетнего значения (18,12) за 25 лет (1993–2017 гг.).

В течение года геомагнитной обсерваторией зарегистрировано и обработано 22 магнитные бури, из них 18 малые бури (М), 3 умеренные бури (У) и 1 большая буря (Б). Наибольшее количество магнитных бурь (3) произошло в феврале, июне, августе и сентябре, а минимальное – в январе и июле (0). В 2018 г. произошло на 15 геомагнитных бурь меньше, чем в 2017 г. (37), и меньше (в 1,27 раза) среднего многолетнего значения (27,84) за 25 лет (1993–2017 гг.).

Обзор состояния геомагнитного поля Земли составлен по среднемесячным значениям элементов D, H, Z, T геомагнитного поля в 2018 г. На протяжении всего года отмечался рост значений элемента D (угловая составляющая магнитного поля) с небольшим снижением в декабре. Распределение значений элемента H (горизонтальная составляющая магнитного поля) в течение года проходило не равномерно. Снижение отмечено в феврале–апреле и июле–сентябре, ноябре, а рост значений наблюдался в июне, октябре и декабре. На протяжении всего года отмечался рост значений элемента Z (вертикальная составляющая магнитного поля). В течение года увеличивалось значение элемента T (полный вектор напряженности магнитного поля Земли) с небольшой стабилизацией роста в ноябре.

Рост значений векового хода наблюдаемых элементов D, Z, T геомагнитного поля указывает на продолжающееся смещение магнитного полюса Земли.

### **Радиационный мониторинг**

*Радиационный мониторинг атмосферного воздуха.* В 2018 г. радиационная обстановка на территории республики оставалась стабильной. Измерения МД (мощность дозы) не выявили превышения над установленными многолетними значениями. Как и в предыдущие годы, уровни МД, превышающие доаварийные значения, зарегистрированы в пунктах наблюдений городов находящихся в зонах радиоактивного загрязнения: Брагин и Славгород. На остальных пунктах наблюдений МД не превышала уровень естественного радиационного фона (до 0,20 мкЗв/ч).

В зонах воздействия работающих АЭС, расположенных на территории сопредельных государств, в пробах радиоактивных аэрозолей и выпадений из атмосферы: короткоживущих изотопов и, в первую очередь йода-131, не обнаружено. Соответствовали установленным многолетним значениям и уровни суммарной бета-активности и содержание цезия-137 в атмосферном воздухе.

Активности естественных радионуклидов в приземном слое атмосферы соответствовали средним многолетним значениям.

В 2018 г. зафиксированные уровни радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха, были значительно ниже установленных уровней радиационного воздействия, являющихся критериями радиационной безопасности.

*Радиационный мониторинг поверхностных вод.* В воде рек Гомельской области среднегодовые концентрации цезия-137 и стронция-90 были значительно ниже референтных уровней, предусмотренных гигиеническим нормативом. Тем не менее, наблюдаемые уровни радиоактивного загрязнения все еще превышают значения, наблюдавшиеся до аварии на Чернобыльской АЭС.

На трансграничных участках рек, в зонах воздействия работающих атомных электростанций в поверхностных водах «свежих» радиоактивных изотопов, в том числе йода-131, не обнаружено.

*Радиационный мониторинг почв.* В 2018 г. результаты радиационного мониторинга почв, свидетельствуют о стабилизации радиационной обстановки на пострадавших территориях не подвергавшихся техногенному воздействию после аварии на

Чернобыльской АЭС. Результаты мониторинга почвы не выявили отклонений или новых тенденций в процессах вертикальной миграции радионуклидов в почве.

Рассчитанные по результатам наблюдений 2018 г количественные параметры вертикальной миграции радионуклидов по профилю исследованных почв, подтверждают данные последних лет наблюдений о том, что интенсивность миграционных процессов снизилась. В почвах произошло уменьшение линейной скорости миграции той части радионуклидов, которая мигрирует вглубь почвы с потоком влаги в составе коллоидных частиц (конвективный перенос).

В настоящее время отмечается медленное снижение уровней мощности дозы гамма-излучения, в основном, это происходит за счет естественного распада цезия-137 в среднем 2,3 % в год, и только незначительное снижение за счёт вертикальной миграции радионуклида по почвенному профилю. Основным механизмом, определяющим миграцию во всех исследуемых типах почв, является диффузия. В связи с этим наблюдается стабилизация параметров вертикальной миграции, линейные скорости перемещения цезия-137 в различных типах почв практически сравнялись и составляют 0,20-0,35 см/год.

Линейные скорости перемещения стронция несколько выше, чем цезия-137, и составляют 0,41-0,44 см/год, что обуславливает большую глубину его среднего смещения и проникновения. Основная доля радионуклидов цезия-137 и стронция-90 находится в верхнем корнеобитаемом слое почвы.

Режимом увлажнения, агрохимическими свойствами почв и ботаническим составом произрастающих многолетних трав, главным образом, определяется накопление радионуклидов в растительной продукции. Коэффициенты перехода цезия-137 в травостой варьируют в диапазоне 0,120-1,034 м<sup>2</sup>/кг, коэффициенты перехода стронция-90 гораздо выше и составляют 2,24-11,39 м<sup>2</sup>/кг. Следовательно, в ближайшей и среднесрочной перспективе возможность использования многих участков залежных земель, в которых повышена плотность радиоактивного загрязнения, будет определяться содержанием в почве стронция-90. Некоторые разновидности луговых почв с высокой плотностью загрязнения стронцием-90 (57,7-188,8 кБк/м<sup>2</sup>), характеризующиеся высокими коэффициентами его перехода в травостой многолетних трав (4,23-11,39 м<sup>2</sup>/кг), что делает их непригодными для заготовки сена и выпаса скота.

В лесах в результате радиоактивного распада и перераспределения по компонентам лесных биогеоценозов плотность загрязнения почв цезием-137 снижается по мере уменьшения активности долгоживущих радионуклидов в лесной подстилке.

С течением времени происходит высвобождение цезия-137 из лесной, что приводит к его миграции в минеральные слои почвы, при этом наиболее интенсивно переход в минеральную часть почвы происходит в насаждениях с преобладанием лиственных пород – в березняках мшистых и черничных.

Способность к удержанию радионуклидов зависит напрямую от условий увлажнения почвы и мощности лесной подстилки, наличия мохового покрова и долевого участия хвойных пород в составе насаждения, а также наличия лиственных подлесочных пород.

### **Локальный мониторинг**

Результаты *локального мониторинга выбросов* загрязняющих веществ в атмосферный воздух свидетельствует о том, что предприятия работают в стабильном режиме, концентрации загрязняющих веществ в выбросах от подавляющего большинства источников находятся в пределах установленных нормативов допустимых выбросов (порядка 97 % источников выбросов). Имеющиеся превышения установленных нормативов, как и в предыдущие годы, носят несистемный характер, в основном по твердым частицам, оксиду углерода, оксидам азота.

Наибольшие концентрации оксидов углерода и твердых частиц отмечались на вагранках производства и переработки черных и цветных металлов, несколько меньшие концентрации – от сталеплавильных печей, индукционные печи являются относительно чистыми источниками выбросов. Наибольшие концентрации оксидов азота и диоксида серы фиксировались на источниках выбросов от технологических печей химического производства.

При производстве и снабжении тепловой и электрической энергии наибольшее количество загрязняющих веществ (оксидов азота, оксидов углерода, диоксида серы и твердых частиц) в атмосферный воздух поступает от котлоагрегатов и установок, работающих на биомассе.

Результаты *локального мониторинга сточных и поверхностных вод* показывают, что более 70 % предприятий работали с соблюдением нормативов допустимых сбросов. Значительные неоднократные превышения нормативов допустимых сбросов по-прежнему фиксировались на выпусках сточных вод с очистных сооружений г. Фаниполь и г. Любань.

На крупных предприятиях жилищно-коммунального-хозяйства концентрации загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах не превышают установленных нормативов, при этом в основном находятся в пределах 80-95 % от его уровня.

По результатам *локального мониторинга подземных вод* в местах расположения большинства объектов вредного воздействия (порядка 90 %) отмечается воздействие на качество подземных вод. Ухудшение качества подземных вод фиксировалось в основном за счет повышенных значений биогенных веществ, минерализации (сульфатов, хлоридов), а также тяжелых металлов. Наибольшее влияние по-прежнему отмечалось в районах расположения объектов хранения и захоронения промышленных и коммунальных отходов, а также в местах хранения крупнотоннажных отходов: солеотвалов и шламохранилищ рудоуправлений ОАО «Беларуськалий», отвала фосфогипса ОАО «Гомельский химический завод».

Данные *локального мониторинга земель* свидетельствуют о том, что характер загрязнения обусловлен спецификой производств и особенностями технологических процессов предприятий (тяжелые металлы, ПАУ).

По данным локального мониторинга земель на территории ОАО «Могилевский металлургический завод» в 2018 г. концентрации загрязняющих веществ находились в пределах установленных нормативов (ПДК/ОДК) за исключением 1 из 15 пробных площадок на которой отмечались превышения нормативов по свинцу и никелю.

На территории филиала ОАО «БЕЛАЗ» – УКХ «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – «Могилевский автомобильный завод им. С.М.Кирова» на большинстве пробных площадок концентрации мышьяка превышала норматив ПДК.

На территории ОАО «Кричевцементношифер» (Могилевская область) по данным наблюдений в 2018 г. на территории площадки сухого способа производства превышения установленных нормативов не фиксировались, на территории площадки мокрого способа производства отмечены превышения установленных нормативов содержания кадмия и мышьяка на 5 пробных площадках из 15.

На территории и в санитарно-защитной зоне ОАО «Могилевхимволокно» (Могилевская область) превышения норматива ОДК содержания ПАУ зафиксированы на 2 из 23 обследованных площадках. Концентрации, превышающие установленные нормативы, зафиксированы также по индивидуальным ПАУ: бензо(ghi)перилену, фенантрону, флуорантену, хризену, индено(1,2,3-cd)пирену.

На территории ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод» (Гомельская область), Минской очистной станции КУП «Минскводоканал» (г. Минск), филиала «завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот», ООО «Белинвестторг-Сплав» (Брестская область) превышений нормативов (ПДК/ОДК) по данным локального мониторинга земель не отмечалось.

По результатам наблюдений 2018 г. отмечалось загрязнение земель тяжелыми металлами территории ОАО «Гомсельмаш» (свинец, цинк) и «Могилевский автомобильный завод им. С.М.Кирова» (свинец, никель, мышьяк), территории площадки мокрого способа производства ОАО «Кричевцементношифер» (кадмий, мышьяк), ОАО «Полоцк-Стекловолокно» (цинк), полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) территории ОАО «Могилевхимволокно».

### **Комплексный мониторинг экосистем на особо охраняемых природных территориях**

В 2018 г. комплексный мониторинг экосистем на особо охраняемых природных территориях проводился на территории 5 заказников: «Красный бор», «Освейский», «Синьша» в Витебской области; «Средняя Припять» и «Простырь» в Брестской и Гомельской областях на основе биоиндикационных показателей и тестов за состоянием лесных, болотных, луговых, водных экосистем, отдельных объектов растительного и животного мира (популяций видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь).

*Ландшафтный заказник «Красный бор».* За истекший период состояние лесных экосистем ухудшилось. Преобладают «здоровые с признаками ослабления» древостои, на долю которых приходится 62,5 %.

Повторные наблюдения за индикаторной группой почвенных беспозвоночных показали, что почвенные условия на пунктах учета остались стабильными. Состояние герпетофауны можно оценить, как стабильное с положительной динамикой. Орнитофауна достаточно богата и выровнена.

Растительность луговых, прибрежно-водных и болотных экосистем заказника очень пестрая и находится большей частью в естественном демулационном процессе (восстановления). Критической остается угроза исчезновения редких и хозяйственно ценных сообществ.

За последние 5-10 лет произошла существенная трансформация экосистемы оз. Белое (Доброплесы): естественный ход эволюции озера оказался прерван. Причина – антропогенный фактор.

Повторные обследования охраняемых видов растений показали ухудшение жизнеспособности их популяций, выражающееся в сокращении их площади и численности, снижении мощности генеративных особей. Основная причина – изменения режима пользования водоемов (арендованы), что привело к существенным изменениям физико-химических показателей водной массы и, как следствие, сукцессии в составе макрофитов и деградации популяций охраняемых видов.

Основные угрозы экосистемам ООПТ – рубки, пожары, биологическое загрязнение, рекреация. Использование территории для сбора грибов и ягод не наносит заметного ущерба и не приводит к повышению уровня синантропизации. Оборудование же стационарных мест отдыха (беседок, кострищ и т.п.) вообще практически снимет эту проблему.

*Ландшафтный заказник «Освейский».* В лесах ООПТ преобладают «здоровые с признаками ослабления» древостои – 60,0 % обследованных насаждений.

В лесах за 10-летний период наблюдений наблюдалось схожее количество видов орнитофауны, что говорит о довольно стабильном состоянии лесной экосистемы заказника. Растительность луговых, прибрежно-водных и болотных экосистем заказника «Освейский» находится в основном в естественном процессе развития и восстановления.

Проведенные в 2009 г. работы по восстановлению гидрологического режима болотных экосистем в западной части ООПТ по всем показателям позволили улучшить их состояние: участки верховых болот перестали испытывать дефицит влаги; увеличилось проективное покрытие сфагновыми мхами; на выработанных территориях начались процессы заболачивания.

Состояние популяций 3 охраняемых видов растений на территории заказника «Освейский» стабильное. Реальной угрозы состоянию популяции не создается.

В связи со строительством охотничьего вольера, для содержания диких копытных, на территории заказника «Освейский» может сократиться численность древесно-кустарниковой растительности, выбивание напочвенного покрова и поверхностного слоя почвы.

*Ландшафтный заказник «Синьша».* За 5 лет состояние лесных экосистем заказника «Синьша» несколько ухудшилось, но по-прежнему лесные насаждения относятся к категории «здоровые с признаками ослабления».

Пространственное распределение земноводных и пресмыкающихся довольно типично для таежных лесов западного типа и свидетельствует о стабильности и сохранности лесов на территории ООПТ. Фауна почвенных беспозвоночных лесных экосистем также стабильна. Негативных факторов, влияющих на состояние почвенных беспозвоночных, на территории заказника не выявлено. Схожее количество видов орнитофауны за период наблюдений говорит о стабильном состоянии лесной экосистемы ООПТ.

Растительность луговых и прибрежно-водных экосистем развивается в соответствии с наличием генофонда, сложившимися почвенно-гидрологическими условиями, характером и степенью (либо отсутствием) хозяйственного воздействия. Основное воздействие наблюдается со стороны рекреации. Однако его нынешние масштабы угрозы существованию ботанических объектов не представляют.

Оценка состояния популяции охраняемого вида (меч-трава) показала ее стабильность.

Исходя из полученных данных, водные экосистемы основных озер заказника «Синьша» мало подвержены антропогенному воздействию и природные комплексы не нарушены. Основной потенциальной угрозой для озера Синьша может быть рекреация.

*Ландшафтный заказник «Средняя Припять».* Лесные экосистемы по результатам 2018 г. преобладают «здоровые с признаками ослабления» древостои – 56,7 %. Среди энтомовредителей леса господствуют стволовые вредители в сосновых фитоценозах.

В составе орнитофауны за прошедшие годы существенных изменений не произошло, что говорит о стабильном в целом состоянии лесной экосистемы ООПТ.

Растительность луговых, лугово-болотных и прибрежно-водных экосистем заказника на всех пунктах наблюдения находится в сходных почвенно-гидрологических (аллювиальных) условиях, но под различным хозяйственным воздействием (рекреация, сенокосение и выпас скота), либо отсутствием этого. В целом, результаты мониторинга луговых экосистем свидетельствуют о тенденции сокращения занимаемых травяными сообществами территорий.

Повторные наблюдения за почвенными беспозвоночными болотных экосистем заказника показали уменьшение доли прибрежных видов и появление лесных. Результаты мониторинга водных экосистем свидетельствуют о стабильности и отсутствии существенных изменений в их состоянии.

На водных экосистемах выявлено 34 вида птиц, что значительно ниже чем 10 лет назад.

Экосистемы заказника испытывают неблагоприятные воздействия, возникающие в процессе климатически детерминированных изменений, гидротехнической мелиорации, лесопользования, рекреации и пр.

*Ландшафтный заказник «Простырь».* В среднем для лесных экосистем ООПТ индекс жизненного состояния древостоев составляет 89,8 %, а лесные насаждения характеризуются как «здоровые с признаками ослабления».

Сравнительный анализ результатов наблюдений за водными экосистемами на заказнике «Простырь» с материалами 2012 г. показал, что степень зарастания реки Припять изменилась. Увеличились размеры острова, уменьшились площади отмелей у правого и левого берегов.



Повторные наблюдения за ключевыми группами животных в заказнике «Простырь» показали некоторое снижение видового разнообразия. При анализе экологической структуры внутри групп животных существенных изменений не выявлено.

Главной угрозой для экосистем заказника является нарушение гидрологического режима, вызванное действием крупных гидромелиоративных систем, расположенных на сопредельных территориях, а также системы каналов в самом заказнике. Кроме того, угрозой для открытых болот является ускорение растительных сукцессий. Также отмечена угроза биологического загрязнения – вдоль р. Простырь распространяется инвазионный вид – эхиноцистис лопастной (*Echinocystis lobata*).

### **Социально-гигиенический мониторинг**

Оценка основных медико-демографических показателей, сложившихся в Республике Беларусь в 2018 г, свидетельствует о сохранении позитивных изменений в развитии демографической ситуации, в прогнозе выхода страны на положительный естественный прирост населения.

Вместе с тем, существующий уровень смертности оценивается как высокий, возрастная структура населения изменяется в сторону старения, естественный процесс воспроизводства населения республики носит суженный характер.

Остается высоким уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, новообразований, внешних причин и особенно среди мужского населения, лиц старше 60 лет.

### **Мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера**

В 2018 г. в городах и сельских населенных пунктах республики произошло 6112 чрезвычайных ситуаций, что на 15,0 % больше по сравнению с 2017 г. (5314), количество погибших на них людей увеличилось на 4,4 %.

Всего в Республике Беларусь без учета пожаров произошли 15 чрезвычайных ситуаций, из них 5 природного и 10 техногенного характера.

Отмечается увеличение общего количества чрезвычайных ситуаций в 2,1 раза, количество ЧС техногенного характера выросло в 5 раз, количество ЧС природного характера не изменилось.

*ЧС техногенного характера.* В 2018 г. зарегистрировано 10 техногенных ЧС, в результате которых погибло 4 человека, травмировано 16 человек, общий экономический ущерб составил 32610,8 тыс. руб.

В 2018 г на территории Республики Беларусь зарегистрированы 7 взрывов, 1 транспортная авария, а также 2 случая внезапного разрушения сооружений.

В 2018 г. в республике зарегистрировано 6097 пожаров. По сравнению с 2017 г. их число увеличилось на 14,9 % (2017 г. – 5307). В результате пожаров погибло 513 человек, что на 4,7 % больше по сравнению с 2017 г. (490).

*ЧС природного характера.* В 2018 г. на территории республики зарегистрировано 5 ЧС природного характера. В результате ЧС природного характера погибших не было, общие экономические потери составили 1509,9 тыс. руб. (2017 г. – 1538,2 тыс. руб.); повреждено 161 здание.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга земель и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2007 г. № 386.
2. Инструкция об организации работ по проведению мониторинга земель // Постановление Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь от 22 декабря 2009 г. № 68.
3. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2019 г.) / Госкомимущество. – Минск, 2019.
4. Отчеты о наличии и распределении земель (форма 22-зем) по областям и г. Минску по состоянию на 1 января 2019 г. / Госкомимущество. – Минск, 2019.
5. Гигиенические нормативы 2.1.7.12-1-2004 Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических веществ в почве // постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 25 февраля 2004 № 28
6. Предельно допустимые концентрации нефтепродуктов в землях (включая почвы) для различных категорий земель // постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12.03.2012 г. № 17/1.
7. Глобальный биохимический цикл серы и влияние на него деятельности человека / Под ред. Г.К.Скрябина. М.: Наука, 1983.
8. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник: В 6 кн. / Под ред. Э.К.Буренкова. Кн. 2: р-элементы. М.: Недра, 1994.
9. Хомич В.С. и др. Экогеохимия городских ландшафтов Беларуси. Мн.: РУП «Минсктиппроект», 2004.
10. Петухова Н.Н., Кузнецов В.А. Геохимическое состояние почвенного покрова Беларуси // Природные ресурсы, 1999. №4.
11. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М., 1989.
12. Петухова Н.Н., Кузнецов В.А. К кларкам микроэлементов в почвенном покрове Беларуси // Доклады АН Беларуси, 1992. №5. С. 461-465.
13. Кадацкий В.Б., Васильева Л.И., Тановицкая Н.И., Головатый С.Е. Распределение форм тяжелых металлов в естественных ландшафтах Беларуси // Экология, 2001. №1.
14. Геохимические провинции покровных отложений БССР / Под ред. К.И.Лукашева. Мн., 1969.
15. Лукашев В.К., Аношко Я.И., Сивчик В.В., Хаврюк Н.Н. Распределение никеля в почвах естественных и урбанизированных ландшафтов Беларуси // Доклады АН Беларуси, 1996. Т.40, № 1.
16. Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга поверхностных вод и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 апреля 2004 г. № 482.
17. Приказ Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь «О реализации Концепции национальной безопасности Республики Беларусь» от 19.01.2011 № 18-ОД.
18. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь «Об установлении нормативов качества воды поверхностных водных объектов» от 30 марта 2015 г. № 13.
19. ТКП 17.13-08-2013 Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения химического (гидрохимического) статуса речных экосистем.

20. ТКП 17.13-09-2013 Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения химического (гидрохимического) статуса озёрных экосистем.
21. ТКП 17.13-10-2013 Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения экологического (гидробиологического) статуса речных экосистем.
22. ТКП 17.13-11-2013 Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения экологического (гидробиологического) статуса озёрных экосистем.
23. Положение о порядке проведения в составе НСМОС в Республике Беларусь мониторинга подземных вод и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 апреля 2004 г. № 482.
24. Санитарные правила и нормы 2.1.4 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы СанПиН 10–124 РБ 99».
25. Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга подземных вод и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 апреля 2004 г. № 482.
26. Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга озонового слоя и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 февраля 2004 г. № 161.
27. Покаташкин В.И. Отрицательный тренд приземного озона в г. Минске/ В.И. Покаташкин, А.М. Людчик // Труды ИОФАН. – 2015. – Т. 71. – С. 138–146.
28. Sillman S. Ozone production efficiency and loss of  $\text{NO}_x$  in power plant plumes: photochemical model and interpolation of measurements in Tennessee / S. Sillman // Journal of geophysical research. – 2000. – Vol. 105. – P. 9189–9202.
29. Sillman S. Tropospheric ozone, smog and ozone- $\text{NO}_x$ -VOC sensitivity / S. Sillman // Treatise on Geochemistry. – 2003. – Vol. 9. – P. 407–431.
30. Божкова В.В. Антропогенное загрязнение воздуха и приземный озон в городах Беларуси / В.В. Божкова, Р. Н. Бурак, Б. Б. Козерук, А. М. Людчик, Е. А. Мельник// Природные ресурсы. – 2018. – № 1. – С. 46–55.
31. Божкова В.В. Суточный ход концентрации антропогенных загрязнений воздуха в городах Беларуси/ В.В. Божкова, Л.М. Болотько, Р.Н. Бурак, Б.Б. Козерук, А. М. Людчик, Е.А. Мельник // Природные ресурсы. – 2018. – № 2 (в печати).
32. Инструкция о порядке проведения мониторинга растительного мира // постановление Президиума НАН Беларуси от 12.10.2012 № 52.
33. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2018 года) / Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – Минск, 2018. – 57 с.
34. Перечень растений, запрещенных к интродукции и (или) акклиматизации // постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. № 106 (в редакции постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 октября 2016 г. № 35).
35. Положение о порядке проведения мониторинга лесов и использования его данных// постановление Совета Министров Республики Беларусь от 4 ноября 2016 г. № 907.

36. Положение о порядке проведения мониторинга животного мира и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25 июля 2013 г. № 653.

37. Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь геофизического мониторинга и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 апреля 2004 г. № 412.

38. Инструкция о порядке проведения геофизического мониторинга в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь // постановление Президиума Национальной академии наук Беларуси от 15.12.2006 г. № 85.

39. Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь радиационного мониторинга и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 мая 2004 г. № 576.

40. Гигиенический норматив «Критерии радиационного воздействия», // постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 № 213.

41. Инструкция о порядке проведения наблюдений за естественным радиационным фоном и радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод на пунктах наблюдений радиационного мониторинга // приказ Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 18.07.2014 № 230-ОД.

42. ТКП 499-2013 (02080) «Радиационный мониторинг. Обследование ППН. Порядок проведения».

43. Требования радиационной безопасности. Санитарные нормы и правила // постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 г. № 213.

44. Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь локального мониторинга окружающей среды и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 апреля 2004 г. № 482.

45. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11.01.2017 № 5 «Об определении количества и местонахождения пунктов наблюдений локального мониторинга окружающей среды, перечня параметров, периодичности наблюдений и перечня юридических лиц, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность, осуществляющих проведение локального мониторинга окружающей среды» (в редакции постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 10.07.2018 № 18).

46. Экологические нормы и правила 17.01.06-001-2017 «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности»

47. Положение о порядке проведения комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21.10.2015 № 884.

48. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.07.1997 № 982 «Об образовании республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор».

49. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13.04.2018 № 289 «О преобразовании республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор».

50. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 03.01.2000 № 4 «Об образовании республиканского ландшафтного заказника «Освейский».

51. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.06.2012 № 611 «О внесении дополнений и изменений в некоторые постановления Правительства Республики Беларусь».
52. Постановление Кабинета Министров Республики Беларусь от 21.03.1996 № 202 «Об образовании республиканского ландшафтного заказника «Синьша».
53. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12.07.2014 № 673 «О преобразовании республиканского ландшафтного заказника «Синьша».
54. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19.07.1999 № 1105 «Об образовании республиканского ландшафтного заказника «Средняя Припять».
55. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22.11.2013 № 1008 «О преобразовании республиканского ландшафтного заказника «Средняя Припять».
56. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17.07.2012 № 105 «О социально-гигиеническом мониторинге» (в редакции постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 15 декабря 2016 г. № 129 «О внесении изменений в постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17 июля 2012 г.»).
57. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 22 мая 2018 г. № 43 «О внесении изменения в постановление Министерства здравоохранения от 17 июля 2012 г.».
58. Положение о системе мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 ноября 2004 г. № 1466.