

6 МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Введение

Мониторинг растительного мира – система наблюдений за состоянием объектов растительного мира и среды их произрастания, а также оценки и прогноза их изменений в целях сохранения биологического разнообразия, обеспечения устойчивого состояния и рационального использования растительных ресурсов [39].

В 2021 г. мониторинг растительного мира осуществлялся по 6 направлениям:

- наблюдения за луговой и лугово-болотной растительностью;
- наблюдения за водной растительностью;
- наблюдения за охраняемыми видами растений и грибов;
- наблюдения за ресурсообразующими видами растений и грибов;
- наблюдения за защитными древесными насаждениями;
- наблюдения за инвазивными видами растений.

Объектами наблюдений при проведении мониторинга растительного мира являются растения, образованные ими популяции, растительные сообщества или насаждения, находящиеся в их естественной среде произрастания (за исключением лесов), а также выращиваемые и используемые в целях озеленения и иных средообразующих, водоохраных, защитных целях (за исключением культивируемых сельскохозяйственных и декоративных растений) [40].

Пунктами наблюдений мониторинга растительного мира являются постоянные пункты наблюдений (далее – ППН), ключевые участки (далее – КУ), соответствующим образом оборудованные, обозначенные на местности и включенные в установленном порядке в государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС.

Наблюдения проводятся с интервалом в 1-5 лет в зависимости от состояния, характера и степени негативного воздействия, биологических особенностей объекта мониторинга. Периодичность на конкретных пунктах наблюдений устанавливается исследователем при проведении наблюдений.

Проведение мониторинга растительного мира осуществляет государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф.Купревича Национальной академии наук Беларуси» с привлечением по отдельным направлениям специалистов Института леса НАН Беларуси.

Наблюдения за луговой и лугово-болотной растительностью охватывают растительные сообщества лугов, болот и среду их произрастания.

Наблюдения проводятся с 1998 г., сеть пунктов сформирована и состоит из 112 КУ с 526 постоянными пробными площадями (далее – ППП). В 2021 г. наблюдения проведены на 170 ППП 36 КУ.

Объектами наблюдения за *водной растительностью* являются высшие водные растения, их сообщества в водоемах (озерах, водохранилищах) и водотоках (реках) и среда их произрастания. Пунктами наблюдений являются КУ.

Наблюдения проводятся с 2000 г. и к настоящему времени заложены 98 КУ: 46 КУ на озерах, 5 – на водохранилищах и 47 – на реках. В 2021 г. проведены повторные наблюдения на трех КУ.

Объектами наблюдений за *охраняемыми видами растений и грибов* являются популяции растений (в т.ч. грибов), включенных в Красную книгу Республики Беларусь, и подлежащих охране в соответствии с международными природоохранными обязательствами Республики Беларусь (в случае отсутствия этих видов в республиканской Красной книге), а также среда их обитания.

За период выполнения наблюдений охраняемых видов (2006 – 2021 гг.) создана сеть, которая состоит из 273 ППН, на основе которых оценивается жизнеспособность 125 видов охраняемых растений: 113 видов сосудистых растений, 4 видов мохообразных, 7 видов лишайников и 2 – грибов. Это составляет 47 % от проектной мощности сети, которая

определяется отдельно по каждому виду растения, исходя из численности известных популяций, степени их уникальности для территории Беларуси, а также степени угрозы существованию их популяций, и составляет 550–600 пунктов наблюдений. В 2021 г. повторные наблюдения проведены на четырех ППН.

Наблюдения за ресурсообразующих видов растений и грибов осуществляется на землях лесного фонда. Объектами являются популяции и ресурсы основных ресурсообразующих видов ягодных растений в Беларуси – черники обыкновенной, голубики топяной (болотной), брусники обыкновенной, клюквы болотной и съедобных грибов – белого гриба, подберезовика, подосиновика, лисички обыкновенной, опенка осеннего. Наблюдения проводятся на ППН и временных пробных площадях (далее – ВПП) ежегодно в целях оперативного прогнозирования (с 15 мая до 10 июня) и раз в 1-5 лет (в целях оценки состояния популяций и запасов ягод и грибов с 15 апреля по 30 октября).

Наблюдения за ресурсными видами проводятся с 2006 г. В 2021 г. наблюдения за пищевыми ягодными растениями проведены на 23 ППН, съедобными грибами – на 12 ППН. Проанализированы сведения по урожайности ягодных растений и продуктивности грибных угодий, полученные из 42 лесохозяйственных учреждений Беларуси.

Наблюдения за защитными древесными насаждениями – система регулярных наблюдений за состоянием защитных древесных насаждений (вне лесного фонда: вдоль автомобильных дорог и землях сельскохозяйственного назначения) для оценки их соответствия целевому назначению, прогноза возможных изменений биологических и функциональных характеристик под воздействием природных и антропогенных факторов и разработки рекомендаций по их эксплуатации.

Наблюдения за защитными древесными насаждениями осуществляются с 2007 г. В рамках наблюдений за защитными насаждениями вдоль автомобильных дорог проведены наблюдения на 24 КУ; на землях сельскохозяйственного назначения – на 157 КУ в 14 административных районах: Смолевичском, Узденском, Минском и Любанском районах Минской области; Лунинецком, Столинском, Малоритском районах Брестской области; в Лидском районе Гродненской области; в Верхнедвинском и Россонском районах Витебской области; Бобруйском и Бельничском районах Могилевской области; Хойникском и Лоевском районах Гомельской области.

В 2021 г. проведена оценка состояния защитных древесных насаждений на 22 КУ вдоль автомобильных дорог различных категорий. В совокупности обследовано 15673 дерева 15 древесных пород. В рамках наблюдений за защитными насаждениями на землях сельскохозяйственного назначения проведены повторные наблюдения на 17 КУ. В совокупности обследовано 1539 деревьев 7 древесных пород.

Объектами *наблюдений за инвазивными видами растений* являются популяции видов растений, создающих угрозу жизни или здоровью граждан, сохранению биологического разнообразия, причиняющих вред отдельным отраслям экономики, а также среда их произрастания.

К настоящему времени во всех административных областях страны заложены 130 ППН, охвативших 17 видов растений. В 2021 г. заложены 4 ППН на территории г. Минск по контролю распространения борщевика Сосновского. Повторные наблюдения выполнены на 6 ППН, где проводятся наблюдения за произрастанием и распространением борщевика Сосновского, золотарника канадского, эхиноцистиса лопастного и недотроги железистой.

Основной посыл и выводы

Данные наблюдений за состоянием *луговой и лугово-болотной растительности* свидетельствуют о наличии в большинстве своем негативных с хозяйственной и

природоохранной точек зрения тенденций в развитии травяных сообществ всех областей, а именно:

сохраняется тенденция сокращения площадей кормовых угодий. Основная причина – прекращение хозяйственного (сенокосного и пастбищного) использования и, как следствие, зарастание земель древесно-кустарниковой растительностью и бурьянизация травостоя (развитие крупнотравья, в т. ч. рудерального);

в основном за счет крупнотравья растет продуктивность надземной фитомассы травяных сообществ и снижается кормовая ценность травостоев. Стабильно высокий урожай трав и их кормовые достоинства сохраняются в аллювиальных условиях пойм Днепра, Случи, Ясельды, а также в луговых агрофитоценозах Несвижского полигона. Продолжает снижаться участие в травостое ценных кормовых трав, в первую очередь представителей нижних ярусов (клеверов, люцерн, чин болотной и луговой, мятликов болотного, узколистного и лугового, овсяницы красной, полевиц гигантской и тонкой и др.). В результате преобладают травостои низкой (III класс), очень низкой (IV класс) и средней (II класс) кормовой ценности;

серьезной проблемой на лугах стало распространение инвазионных видов различных жизненных форм, создающих прямую угрозу аборигенной растительности. Из деревьев наибольшую активность проявляет клен ясенелистный, из кустарников – боярышник отогнуточашелистикový, из лиан – эхиноцистис лопастной, из трав – золотарник канадский, люпин многолистный, борщевик Сосновского, аир обыкновенный, подсолнечник клубненосный, щавель конский, мелколепестничек канадский, цицания широколистная, элодея канадская и др. Наибольшая инвазированность растительного покрова луговых угодий наблюдается в Минской области;

нарушение традиционного режима хозяйственного использования угодий и, как следствие, развитие и распространение крупнотравья и древесно-кустарниковой растительности, создают угрозу для существования не только редким видам растений, но и соэкологически ценным травяным сообществам, прежде всего ксеромезофильным, развивающимся в большинстве своем на сухих лугах: горноклеверному, узколистномятликовому, раннеосоковому, среднеклеверному и др., а также псаммофильному булавоносцевому и кальцифильному болотистому двурядноосоковому.

Таким образом, наблюдения четко показывают прямую зависимость видового состава и продуктивности травяных сообществ от недавней предыстории земель, характера и интенсивности их хозяйственного использования. Ключевым фактором развития растительности лугов, травяных пустошей и болот является режим внешнего воздействия. Именно нарушение традиционных сенокосного и пастбищного режимов в наибольшей степени способствует развитию бурьяна, деревьев и кустарников исключительно на всех категориях угодий: суходольных, низинных и пойменных. И только регламентированный режим сенокосения и выпаса скота и правильные агротехнические мероприятия могут остановить бурьянизацию, зарегулировать разрастание древесно-кустарниковой растительности и обеспечить долгосрочное и высокопродуктивное развитие травяных сообществ [41, 42].

По данным наблюдений за состоянием *водной растительности* за контрольный период времени (2000 – 2021 гг.) отмечены следующие изменения:

– максимальная глубина произрастания макрофитов на КУ озера Гиньково снизилась с 7,5 м до 4,0 м;

– в характере зарастания КУ озера Долгое наиболее существенное переустройство растительных сообществ произошло в группе эугидрофитов: харовые водоросли, ранее образовывавшие сплошной ковер зарастания, в настоящее время встречаются лишь отдельными экземплярами среди зарослей других погруженных макрофитов. Занимавшие ранее доминирующее положение среди погруженных растений широколистные рдесты также снизили долю своего участия в формировании пояса эугидрофитов. В настоящее время доминантами являются лютик жестколистный, уруть мутовчатая и элодея

канадская. Кроме того, отмечены пятна цветения воды, развитие нитчатых водорослей, обволакивающих заросли погруженных растений;

– в формировании пояса надводных растений КУ озера Обстерно главенствующее положение стал занимать тростник обыкновенный. Вдвое увеличилась биомасса кубышки желтой. Значительно снизилась биомасса нителлопсиса притупленного, причем на всех глубинах.

В целом, подобные изменения, а именно: смещение видового разнообразия в сторону α -мезосапробных видов, массовое развитие фитопланктона, практически полное исчезновение видов-индикаторов олиготрофных вод, чувствительных к повышению концентрации биогенных элементов, свидетельствуют об увеличении трофности озер, что может быть связано с климатическими причинами и свойственно в последние годы многим озерам северной части Беларуси.

По данным наблюдений за состоянием *охраняемых видов растений* отмечено, что только в отношении ятрышника шлемоносного можно говорить, что популяционные процессы сохраняются в ранее описанных границах и жизненных показателях. Популяции валерианы двудомной, крестовника приручейного, кольника черного характеризуются регрессивной динамикой с наибольшей долей проявления в отношении валерианы двудомной. Основной причиной деградации данной популяции рассматривается затопляемость места произрастания растений в результате превышения норм осадков в вегетационный период при расположении популяции в понижениях микрорельефа.

Данные наблюдений урожайности *ресурсообразующих видов ягодных растений* в 2021 г. показали, что урожай черники отмечен выше среднего в Брестской области, ниже среднего – в Витебской и Могилевской областях, в остальных – средний. Урожайность брусники Минской области достигла отметки средней, в остальных областях – ниже средней. Ниже средней зафиксирована урожайность клюквы по всей республике, за исключением Витебской области, где она оказалась средней. Плодоношение по всем областям Беларуси голубики было низким за исключением нескольких небольших локалитетов с высоким проективным покрытием ягодника.

Анализ данных наблюдений *ресурсообразующих видов съедобных грибов*, метеорологических факторов, формирующих их плодоношение в 2021 г., показал, что урожай белого гриба в Витебской и Могилевской области зафиксирован низким, в остальных – ниже среднего. Ниже среднего было плодоношение лисички, подберезовика, подосиновика и опенка по всей территории республики, кроме Могилевской области, где плодоношение подосиновика и опенка оказалось низким, Брестской области, где низким оказалось плодоношение опенка осеннего, и Гродненской области, где выявлено среднее плодоношение лисички.

В целом отмечается негативная динамика продуктивности дикорастущих ягодных растений и грибных угодий, а также сокращение их площадей ввиду систематической антропогенной нагрузки на лесные экосистемы на фоне глобального изменения климата в сторону его потепления и аридизации.

Режим осадков в сочетании с температурным фоном в критические фенологические периоды определяюще сказывается на состоянии генеративных органов и, как следствие, на урожайности ягодных растений, имеющих поверхностную корневую систему. Так, например, низкие температуры на фоне обилия осадков в период цветения в отдельные годы в черничниках, клюквенниках и брусничниках снижает количество завязей на 10-30 % ввиду отсутствия достаточного количества опылителей. Холодные апрель и особенно май 2021 г. обусловили замедление развития кустарничков, более позднее (на 10-14 дней), чем обычно, цветение и плодоношение всех ягодных растений. Существенные коррективы в потенциальную урожайность черники, а в еще большей степени, клюквы и голубики внес дефицит осадков июня – июля 2021 г.

Погодные условия последнего десятилетия негативно влияют на развитие грибницы и формирование плодовых тел грибов. В связи с более ранним наступлением

тепла первая волна грибов обычно отмечается в апреле – в начале мая, на 1-2 недели раньше, чем обычно. Однако, из-за пониженных температур в апреле-мае 2021 г. в большинстве регионов республики первая волна белых грибов, подберезовиков, подосиновика, опенка летнего, маслят регистрировалась лишь локально, в последние несколько дней мая – первой декаде июня, с наступлением засушливого жаркого лета грибы практически исчезли, возобновив плодоношение лишь ближе к осени. Плодовые тела их стали появляться в нетипичных для них местах произрастания.

В 2021 г. проведены повторные исследования на 22 пунктах наблюдения за состоянием *защитных древесных насаждений* вдоль автомобильных дорог. В систему объектов вошли участки магистральных автодорог, отличающиеся интенсивностью движения транспорта: М1/Е30; М3; М-5/Е271; М-6/Е28; М-9 (Минская кольцевая автомобильная дорога (далее – МКАД), общей протяженностью 86,4 км. Дана оценка состояния 15673 деревьев 15 древесных пород. Установлено, что в 2021 г. среди обследованных вдоль магистральных автодорог лесных и защитных древесных насаждений в опушечной полосе чаще встречаются деревья категории «ослабленные» – 48,04 %. Доля деревьев «без признаков ослабления» составляет 33,49 %; «сильно ослабленных» – 16,68 %. «Усыхающие» и «сухостойные» деревья занимают 0,88 % и 0,91 %, соответственно. По всей совокупности обследованных насаждений оцениваемые древостои относятся к категории «ослабленных» – индекс жизненного состояния равен 73,84 %. Хуже всего состояние вдоль наиболее нагруженной автодороги М 9 (индекс состояния – 71,25 %), лучше всего – вдоль автодороги М3 (80,26 %). Вдоль остальных магистральных автодорог (М1/Е30; М5 и М6) индекс состояния варьирует от 76,28 % до 76,96 %. Такое распределение обусловлено более интенсивным потоком транспорта на МКАД, в составе которого значительна доля крупногабаритных грузовых автомобилей – главного источника вредных воздействий, а также большим количеством вносимых в зимний период противогололедных реагентов (далее – ПГР).

Состояние древостоев вдоль различных участков магистральных автодорог в 2021 г. оказалось несколько хуже по сравнению с 2020 г. Ухудшение жизненного состояния связано с погодно-климатическими условиями зимне-весенних периодов. Поздняя и засушливая весна не способствовала смыву загрязняющих веществ и ПГР с ветвей, побегов и хвои до начала вегетации, что привело к повреждению распускающихся почек, а в целом сказалось на состоянии произрастающих на опушках деревьев.

В рамках наблюдений за защитными насаждениями на землях сельскохозяйственного назначения проведены наблюдения на 17 ППН в Столинском районе Брестской области. В совокупности обследовано около 1539 деревьев 7 древесных пород. Полученные результаты свидетельствуют о наличии тенденции к ухудшению состояния деревьев с увеличением возраста, что ведет к ухудшению защитных свойств насаждений. Это вызвано отсутствием ухода за защитными насаждениями. Для части насаждений с целью усиления их защитных функций назначены рубки ухода, проведение ремонта древостоев с посадкой деревьев в местах выпадения старых, больных и сухих особей и лесовосстановительные мероприятия.

Анализ данных наблюдений за *инвазивными видами растений* по оценке распространения в Беларуси *борщевика Сосновского* показали, что наиболее активно этот вид растений распространяется на территории Витебской области, где в настоящее время уже зарегистрированы свыше 2,2 тыс. мест его произрастания (более 56 % от их общего количества в стране). Основную угрозу для дальнейшей экспансии борщевика на территории Беларуси представляют три района Витебской области (Ушачский, Витебский и Браславский), где крайне необходимо принятие срочных мер по борьбе с этими нежелательными растениями.

В целом на территории Беларуси в настоящее время наблюдается некоторый рост как числа популяций, так и занимаемых ими площадей. За последние 5 лет, несмотря на

проведение работ по борьбе с этим растением, число популяций борщевика возросло на 32 %, а площадь увеличилась на 245 га (около 12 %).

При отсутствии мероприятий по борьбе с этим растением наблюдается продвижение его на новые земли. Проведение мероприятий по борьбе с борщевиком с применением химических средств однократно без последующего продолжения не имеет должного эффекта. При отсутствии повторных обработок идет активное восстановление популяций, обусловленное, главным образом, семенным возобновлением.

Золотарник канадский продолжает активно распространяться по территории Беларуси, поскольку мероприятия по борьбе с этим видом растений проводятся нерегулярно и выборочно и охватывают в основном территорию г. Минска и отдельные районы Минской области. В то же время необходимо уделить серьезное внимание распространению золотарника в западном направлении от столицы и непосредственно в западном регионе страны, где наблюдается довольно активная его экспансия.

В целом только за 2021 г. по сравнению с предыдущим общее количество зарегистрированных мест произрастания инвазивных золотарников по стране возросло на 10 %.

У эхиноцистиса лопастного наблюдаются значительные колебания численности по годам. Вероятно, это может быть обусловлено рядом естественных факторов среды, поскольку мероприятия по борьбе с этим растением к настоящему времени не проводятся.

В последние годы увеличение числа популяций наблюдается в Минской, Витебской и Гомельской областях, где эхиноцистис активно распространяется в поймах рек, например, р. Днепр и его притоков: р. Березина, р. Припять и др.

Недотрога железистая, используемая в качестве одного из видов на приусадебных участках, в настоящее время активно внедряется в естественные растительные сообщества, представленные преимущественно черноольшаниками. Для более полной оценки распространения недотроги железистой по территории страны и ее влияния на биоразнообразие необходимо проведение дальнейших полномасштабных исследований.

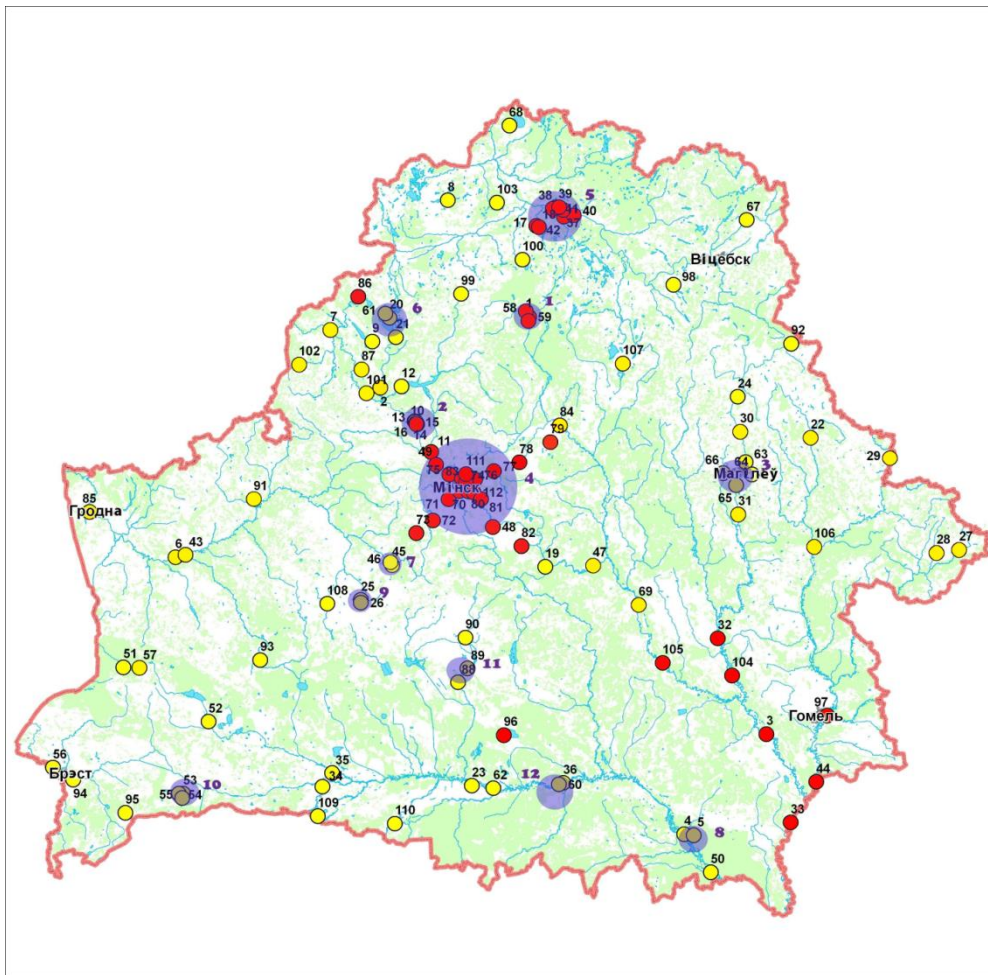
Результаты наблюдений и оценка

Наблюдения за луговой и лугово-болотной растительностью

По состоянию на 1 января 2021 г. [43] в структуре земельных угодий Республики Беларусь луговая растительность занимает 2520,8 тыс. га, или 12,1 % территории, болотная – 783,1 тыс. га, или 3,8 % и прибрежно-водная – 92,7 тыс. га, или 0,4 %. Луга наиболее широко представлены в Брестской области (503,7 тыс. га, или 20,0 %), Витебской области (468,2 тыс. га, или 18,6 %) и Минской области (451,2 тыс. га, или 17,9 %), болота – в Брестской области (226,3 тыс. га, или 28,9 %), Витебской области (190,7 тыс. га, или 24,4 %) и Гомельской области (164,5 тыс. га, или 21,0 %).

Сеть пунктов наблюдений за луговой и лугово-болотной растительностью состоит из 112 КУ с 526 ППП. Наблюдения за состоянием растительности проводятся в период с 15 мая по 15 сентября с периодичностью раз в 1, 3 и 5 лет в соответствии с методическими установками [44-46]. В 2021 г. наблюдения проведены на 170 ППП 36 КУ наблюдений в пределах Брестской области (3 КУ из 14 плановых), Витебской области (1 КУ), Минской области (28 КУ) и Могилевской области (4 КУ) областей в части оценки видового состава и условий произрастания сообществ (рисунок 6.1).

Брестская область. Наблюдения проведены на трех из 14 плановых КУ: КУ-35 «Заозерье», КУ-93 «Доманово», КУ-108 «Алесевичи» – в совокупности 14 ППП (рисунок 6.1).



ПМ: 1 – Березинский, 2 – Красненский, 3 – Могилевский, 4 – Минский, 5 – Новополоцкий, 6 – Нарочанский, 7 – Неманский, 8 – Нижнеприпятский, 9 – Несвижский, 10 – Повитьевский, 11 – Солигорский, 12 – Среднеприпятский

Рисунок 6.1 – Сеть пунктов наблюдений за луговой и лугово-болотной растительностью (сиреневым цветом выделены полигоны – ПМ, красным – КУ, посещенные в 2021 г.)

КУ-35 «Заозерье». За последние 5 лет на ППП-1, 3 и 5 произошли незначительные изменения в сторону снижения видового разнообразия (на 1-2 вида стало меньше) и увеличения продуктивности травостоя (на 2,5 ц/га). На ППП-2 и 4 эти показатели очень заметны: список видов сократился, соответственно, на 8 и 6 единиц, а продуктивность выросла на 44,8 и 29,6 ц/га. В результате снижения уровня грунтовых вод (далее – УГВ) существенно активизировался редкий, хозяйственно ценный (III класс кормовой ценности) и высокопродуктивный злак – тростянка овсяницеvidная (*Scolochloa festucacea* (Willd.) Link) (рисунок 6.2).

КУ-35 – единственный, где тростянка обильна и где проводятся наблюдения. Очень высокопродуктивны, хозяйственно ценны (II и III классов) и занимают обширные пространства на КУ и далее в пойме низовья р. Ясельда двукисточниковые (рисунок 6.3) и болшеманниковые сообщества. К сожалению их высокоурожайные и питательные травостои не используются. Сенокосение здесь отсутствует уже более 10 лет. Происходит стремительное зарастание угодий древесно-кустарниковой растительностью во всех частях поймы – в прирусловье, центральной части и в притеррасье.



Рисунок 6.2 – Пойменное сообщество с абсолютным доминированием тростянки овсяницевидной (*Scolochloa festucacea* (Willd.) Link) на ППП-4 КУ-35 «Заозерье» (Пинский район, левобережная пойма р. Ясельда)



Рисунок 6.3 – Высокопродуктивное мезогигрофильное сообщество *Phalaridetum arundinaceae* Koch 1926 em. Libbert (1931) 1932 на ППП-2 КУ-35 «Заозерье» (Пинский район, левобережная пойма р. Ясельда)

КУ-93 «Доманово». На ППП-1 продуктивность надземной фитомассы за последние 5 лет выросла почти в 4 раза (с 11 до 41,3 ц/га) в основном за счет обилия вейника наземного (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth). Его проективное покрытие увеличилось с 30 до 65 %. В 5 раз увеличилось покрытие деревьев и кустарников (с 5 до 25 %). Не обнаружена произраставшая здесь овсяница Дувала (*Festuca duvalii* (St.-Yves) Stohr).

На ППП-2, наоборот, произошло снижение продуктивности с 67,2 до 45,9 ц/га, видовой состав сократился на 8 единиц (с 26 до 18), включая 3 ценных кормовых злака. Деревья и кустарники покрывают на 10 % больше.

На ППП-3-5 по неясной причине произошло значительное снижение жизненного состояния до полного усыхания древесно-кустарниковой растительности (рисунок 6.4). Несмотря на это на ППП-3 продуктивность травостоя увеличилась всего на 1,4 ц/га, на ППП-4 – на 6,2 ц/га (с 18 до 24,2).

В результате отсутствия сенокосения и распространения древесно-кустарниковой растительности на ППП-5 количество видов в фитоценозе уменьшилось с 32 до 23 единиц, причем только травянистых. Продуктивность травостоя увеличилась ровно на 7 ц/га.

На ППП-6 полностью сменилось остроосоковое сообщество ацидофильным кустарниковым – *Salicetum pentandro-cinereae* (Almquist 1929) Passarge 1961. Проективное покрытие кустарников и деревьев – 95 %. Доминирует ива пепельная, содоминирует

крушина и незначительное участие принимает береза бородавчатая. Травы представлены 6 видами и покрывают всего 35 %. Урожай снизился больше чем втрое. Замоховелость почвы выросла с 0 до 40 %.



Рисунок 6.4 – Сукцессионные процессы в растительном покрове на ППП-4 КУ-93 «Доманово» (Ивацевичский район, левобережная пойма р. Щара). В травяном ярусе доминирует вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth)

Несмотря на усыхание общее покрытие древесно-кустарниковой растительности на КУ за последние 5 лет увеличилось на 5 % (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Динамика общего проективного покрытия древесно-кустарниковой растительности, трав, мхов и опада на КУ-93 «Доманово»

Проективное покрытие, %	2006 г.				2011 г.				2016 г.			2021 г.				
	деревьев и кустарников	трав	мхов	опада	деревьев и кустарников	трав	мхов	опада	деревьев и кустарников	трав	мхов	опада	деревьев и кустарников	трав	мхов	опада
ППП-1	0	95	15	0	2	95	0	90	5	90	5	90	25	95	0	90
ППП-2	0,1	98	20	0	7	97	0	95	20	95	0,1	85	30	90	0	80
ППП-3	0	96	25	0	7	93	0	90	20	95	1	90	20(10)	93	0	90
ППП-4	3	92	32	0	20	90	0	95	35	80	0	90	25(15)	90	10	90
ППП-5	0,1	95	18	5	25	95	0	90	40	90	1	90	35(13)	95	0	90
ППП-6	5	97	2	10	60	65	0	60	80	60	0	90	95	35	40	50
На КУ в целом	1,4	–	–	–	20	–	–	–	33	–	–	–	38	–	–	–

Примечание: * – в скобках указан сухостой.

Выпал из травостоев на всех ППП ряд низовых злаков и бобовых – результат отсутствия сенокосения. Несмотря на интенсивность сукцессий синтаксономический ранг большинства сообществ сохраняется.

КУ-108 «Алесевичи». В год закладки (2006) участок использовался в сенокосно-пастбищном режиме, хотя и нерегулярно. В дальнейшем его сельскохозяйственное использование полностью прекратилось. Пошли сукцессионные процессы, приведшие за следующие 15 лет к существенным изменениям в структуре сообществ, продуктивности и кормовой ценности травостоев. Кустарники и деревья наиболее активны в отдаленной от русла р. Щара притеррасной части поймы. Так, ППП-3 в начале наблюдений был чистым,

как и весь КУ. Затем здесь стали господствовать кустарники, занимая вместе с подростом деревьев 78 % площади. В видовом составе их преобладают адвенты и апофиты, прежде всего боярышник отогнуточашелистикový – *Crataegus curvisepala* Lindm. (рисунок 6.5).

Травостой через отсутствие сенокосения и выпаса утрачивает свою первоначальную ценность, отраженную в преобладании трав с высокими кормовыми достоинствами из числа злаков и бобовых. В частности, основную массу травостоя на ППП-3 в 2006 г. составляли ежа сборная (проективное покрытие 50 %), овсяница красная (30 %), полевица тонкая (25 %), тимофеевка (25 %) и овсяничник луговой (12 %).



Рисунок 6.5 – Экспансия боярышника отогнуточашелистикového (*Crataegus curvisepala* Lindm.) на ППП-3 КУ-108 «Алесевици» (Барановичский район)

На ППП-2 заметно деградирует редкое для Беларуси и Европы и уникальное сообщество *Cirsio-Polygonetum bistortae* R. Тх. 1951, предложенное для охраны (созологическая ценность III категории [47]), уступая таволгам, крапиве двудомной и бодяку обыкновенному. Основные угрозы: отсутствие сенокосения и зарастание древесно-кустарниковой растительностью, которая занимает уже 20 % площади ППП.

Наиболее фитоценологически устойчиво и высокопродуктивно (185,2 ц/га) на КУ-108 сообщество *Phragmitetum communis* (Koch 1926) Gams 1927 em. Schmale 1939, где (ППП-1 – прирусловая часть поймы р. Щара) безраздельно доминирует тростник (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – проективное покрытие 85 %).

Витебская область. Наблюдения проводились на 7 ППП КУ-1 «Березино-3,4» (Березинский ПМ – № 1) (рисунок 6.1).

КУ-1 «Березино-3,4». На всех ППП наблюдается незначительное снижение видового разнообразия вследствие отсутствия сенокосения и повышение продуктивности надземной фитомассы на гривах и необводняемых участках поймы р. Березина за счет крупнотравья. Однако рост продуктивности сообществ в большинстве случаев не коррелирует с кормовой ценностью травостоя.

Так, на ППП-1 (прирусловье) из-за нерегулярности и очаговости сенокосения уменьшается количество видов в сообществе, жизненность и участие ценных злаков и бобовых, активизируется крупнотравье. За счет этого наблюдался рост продуктивности надземной фитомассы (рисунок 6.6). В последние годы в результате увеличения рекреационной нагрузки она снизилась почти вдвое и составляет ныне 35,2 ц/га сена, кормовая ценность травостоя – с II до III класса.

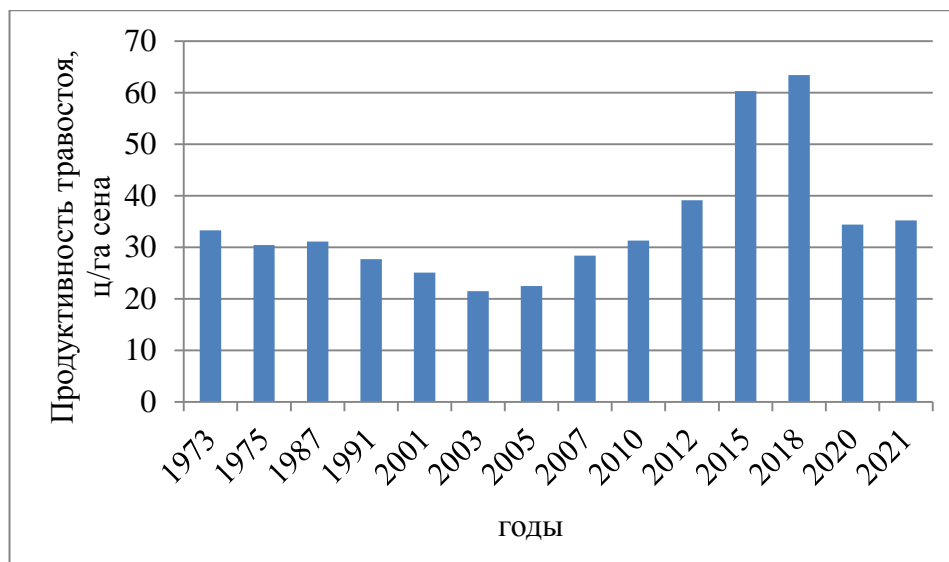


Рисунок 6.6 – Динамика продуктивности травостоя на ППП-1 КУ-1 «Березино-3,4» (Докшицкий район, правобережная пойма р. Березина)

На ППП-2 урожай травостоя также снизился. Из него выпали некоторые низовые злаки (душистый колосок, гребенник, мятлик обыкновенный) и активизировались осоки, прежде всего осока острая как результат продолжительно сильного увлажнения почвы в предыдущие 3 года.

ППП-3: выпали из травостоя овсяница красная, полевица тонкая и трехзубка (зиглингя) простертая и полностью ранее немногочисленные бобовые. Кормовая ценность снизилась до III класса. Наполовину сократилось покрытие мхов, среди которых преобладал ритидиладельф оттопыренный (*Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst.).

На ППП-4 общее количество видов уменьшилось с 36 в 2018 г. до 27 в 2021 г. Из травостоя выпали бобовые. Однако его кормовые достоинства не изменились, продуктивность немного увеличилась за счет крупнотравья – в основном таволги вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), проективное покрытие которой 30 %. Увеличила свое присутствие осока дернистая (покрытие 12 %). Доминант-эдификатор змеевик большой (*Bistorta major* S. F. Gray) сохраняет свое высокое обилие (Сор₂, проективное покрытие 55 %). Здесь на значительной площади широкой плоской гривы сохраняется соэологически ценное сообщество *Cirsio-Polygonetum bistortae* R. Tx. 1951 [47].

ППП-5: несмотря на разногодичные колебания уровня поверхностной и грунтовой воды пузырчато-остроосоковое сообщество неизменно. Обычно небольшое количество видов колеблется в пределах 10-16 единиц. Продуктивность надземной фитомассы незначительно колеблется – за последний год выросла на 5 ц/га и составляет 70,5 ц/га сена.

На ППП-6 устойчиво развивается уникальное болотистое сообщество *Caricetum omskianaе* Valevičienė 1991 em. Korolyuk 1993 [47]. Продуктивность монодоминантного (омскоосокового) травостоя немного увеличилась и составила 93,3 ц/га. Осока омская образует мощные кочки, которые покрывают 80 % площади.

Здесь, в притеррасной части поймы Березины на минеральных повышениях в отсутствие сенокосения активизировались таволги вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) и обнаженная (*F. denudata* (J. et C. Presl) Fritsch), формирующие бидоминантные сообщества [48]. ППП-7 полностью занял смешанный древостой из сосны, ели, березы бородавчатой и осины.

Следует отметить, что снятие традиционного хозяйственного использования – сенокосения и выпаса – влечет за собой не только деградацию травостоев, но и распространение инвазионных видов. Это происходит даже на отдаленных от населенных

пунктов участках лугов, каким является КУ-1. Так, в последние годы здесь наблюдается активизация щавеля густого, или конского (*Rumex confertus* Willd.), появился и увеличивает свое присутствие золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.).

Минская область. Исследования проведены на 28 КУ с совокупно 134 ППП, в т. ч. на 19 КУ Минского ПМ (№ 4: КУ-11 «Петришки», КУ-48 «Рыбцы», КУ-49 «Заславье», КУ-70 «Дружба», КУ-71 «Волчковичи», КУ-72 «Крысово», КУ-73 «Клочки», КУ-74 «Веселовка», КУ-75 «Качино», КУ-76 «Степянка», КУ-77 «Городище», КУ-78 «Рябый Слуп», КУ-79 «Переседы», КУ-80 «Лошица», КУ-81 «Королищевичи», КУ-82 «Новоселки», КУ-83 «Минск-центр», КУ-111 «Цна», КУ-112 «Чижевка» – совокупно 92 ППП), 1 КУ Красненского ПМ (№ 2, КУ-10 «Красное-0,5» – 5 ППП), 2 КУ Неманского ПМ (№ 7: КУ-45 «Миколаевщина-1,0», КУ-45 «Миколаевщина-3,0» – совокупно 13 ППП), 2 КУ Несвижского ПМ (№ 9: КУ-25 «Жанковичи-1,3», КУ-25 «Жанковичи-1,8» – совокупно 7 ППП), 3 КУ Солигорского ПМ (№ 11: КУ-88 «Старобин», КУ-89 «Метявичи», КУ-90 «Клепчаны» – совокупно 13 ППП) и одном отдельном КУ-19 «Орешковичи» (4 ППП) (рисунок 6.1).

Минская область отличается наибольшим развитием процессов урбанизации и сельскохозяйственной освоенностью территории, что сильно отражается на развитии всех категорий естественной растительности, в первую очередь травянистой как наиболее уязвимой. Это проявляется в интенсивности процессов синантропизации и восстановительных сукцессий. На большинстве КУ наблюдается экспансия деревьев, кустарников и трав-рудералов, в т. ч. адвентивных.

КУ-11 «Петришки». На всех 4 ППП сукцессионный процесс на завершающей стадии восстановления лесной растительности. Мелкоконтурные пойменные и суходольные травяные сообщества полностью замещены древостоями: на ППП-1 – ольхой серой (покрытие 80 %) и ивой козьей (покрытие 15 %), на ППП-2 – елью европейской (65 %) и осиной (42 %), на ППП-3 и 4 – елью европейской и ольхой серой в соотношении примерно 50 : 50 %. Общее проективное покрытие деревьев и кустарников на КУ 85-95 %.

КУ-49 «Заславье». На ППП-3 растительный покров постепенно восстанавливается после весеннего пала, произошедшего 2 года назад. Особенно активны кустарники (покрытие увеличилось за год более чем на 20 %) и крупнотравье, в основном из таволги вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) и обнаженной (*F. denudata* (J. et C. Presl) Fritsch) и инвазионного золотарника канадского (рисунок 6.7).



Рисунок 6.7 – Экспансия золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) у ППП-3 КУ-49 «Заславье» (Минский ПМ)

Золотарник уже покрывает 40 % площади, в отличном состоянии. Он проник и на ППП-2, где вытесняет такие фитоценотически устойчивые мезофильные апофиты, как пырей и бодяк полевой.

КУ-71 «Волчковичи». В приустье р. Птичь (ППП-1) недавно появились и постепенно укрепляют свои позиции 3 инвазии: борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), золотарника канадского и колючеягодника (эхиноцистиса) лопастного (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray). В отличном жизненном состоянии и наиболее активен золотарник. Его проективное покрытие на ППП-1 – 5 %, на ППП-3 (склон надпойменной террасы) – 10 %. В сукцессионной смене луговой растительности на данном этапе господствуют рудеральные апофиты: купырь лесной, сныть обыкновенная, крапива двудомная, бодяк полевой. На склоне надпойменной террасы (ППП-3) на данном этапе сукцессии они успешно вытесняют эволюционно ценное опушечное сообщество *Trifolietum medii* Müller 1961 em. Stepanovič (1987) 1991 [47, 49].

КУ-75 «Качино». На ППП-1 активнее инвазионные виды: на мелководье – элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx. – проективное покрытие до 50 %), ближе к берегу – аир обыкновенный (*Acorus calamus* L. – покрытие 38 %), по береговой черте – свидина кроваво-красная (*Swida sanguinea* L. – покрытие 25 %). Формировавшееся редкое и уникальное кальцифильное болотистое сообщество *Caricetum paniculatae* Wangerin 1916 em. Von Rochow 1951 (эволюционная ценность II категории [47]) постепенно деградирует. Осока метельчатая уже покрывает не более 20 % площади. Главным конкурентом является аир (рисунок 6.8).



Рисунок 6.8 – Сообщество *Caricetum paniculatae* Wangerin 1916 em. Von Rochow 1951 в условиях экспансии аира обыкновенного (*Acorus calamus* L.) на ППП-1 КУ-75 «Качино» (Минский район, правобережная пойма р. Свислочь)

На всех остальных 5 ППП несмотря на газонное сенокосение с переменным успехом завоевывают фитоценотические позиции инвазионные райграсс высокий (*Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl) и золотарник канадский. На ППП-5 впервые золотарник был отмечен в 2006 г., а с 2015 г. он безраздельно господствует в травостое и распространился на соседние участки.

КУ-74 «Веселовка». На ППП-1 несмотря на регулярную прочистку русла реки от макрофитов гидрофильное сообщество сохраняется. Однако роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.) как ведущий ценозообразователь уступает позиции инвазионной элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.), проективное покрытие которой за несколько последних лет достигло 60 %. У берега прерывистой полосой развивается другое инвазионное сообщество – аировое. И здесь на мелководье обильно представлена элодея.

В пойменных условиях КУ (ППП-3–5) травостои развиваются в постоянном режиме многократного скашивания (газон), к которому приспособились основные ценозообразователи (на ППП-3 – овсяничник тростниковидный, на ППП-4 – мятлик

луговой, на ППП-5 – овсяница красная), содоминирующие и другие сопутствующие им виды.

КУ-70 «Дружба». В пойме р. Лошица на КУ-70 после реконструкции русла стремительно формируется ивняк с преобладанием ивы корзиночной (*Salix viminalis* L. – преобладающее покрытие уже 60 %) и заметным участием ив ломкой (*S. fragilis* L. – покрытие 15 %) и белой (*S. alba* L. – покрытие 12 %). Появился и увеличивает свое присутствие второй (после ивы ломкой) инвазионный и очень экспансионный вид – колючеплодник лопастной (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray – покрытие 15 %).

На большей внепойменной части формируется парковый древостой из клена платановидного, липы сердцелистной, ясеня обыкновенного и березы бородавчатой. Местами он уже сомкнулся. Травяной ярус оказался в подчиненном состоянии и постепенно деградирует, проходя рудеральную стадию. Из рудерального крупнотравья заметное участие инвазионных видов: борщевика Сосновского, золотарника канадского, люпина многолистного (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) и репейника большого (*Arctium lappa* L.). Сдерживающим их развитие фактором является регулярное скашивание травостоя. А с борщевиком еще ведется химическая борьба.

КУ-80 «Лошица». На ППП-1 и 2 относительно стабильно. На ППП-3 в результате ранневесенних палов в предыдущие годы и снижения УГВ активизировались таволги, вытесняя осоки острую (*Carex acuta* L.), заостренную (*C. acutiformis* Ehrh.) и даже дернистую (*C. cespitosa* L.). Названные крупные ценообразующие осоки, соответственно, сейчас покрывают 10, 12 и 30 % площади, а таволги вязолистная и обнаженная – 60 и 15 %.

На ППП-4 и 5 продолжается натурализация лугового агрофитоценоза с первоначальным доминированием овсяничника тростниковидного (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort.). В значительной мере благодаря выклиниванию грунтовой воды он уступает аборигенным тростнику и камышу лесному. В этих условиях сохраняется обилие клевера гибридного (*Trifolium hybridum* L.).

Вследствие ослабления борьбы с опасной инвазией на ППП-6 и 7 оживился борщевик Сосновского. Появились его единичные особи – как оставшиеся виргинильные, так и молодые проростки. Полного господства в фитоценозе он достиг в 2011 – 2012 гг. Затем его обилие (покрытие) неуклонно снижалось в результате систематических мер борьбы, предпринятых хозяйственниками Лошицкого усадебно-паркового комплекса. Постепенно восстанавливают свое первоначальное обилие ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) и овсяничник луговой (*Schedonorus pratensis* (Huds.) Beauv.) (рисунок 6.9).

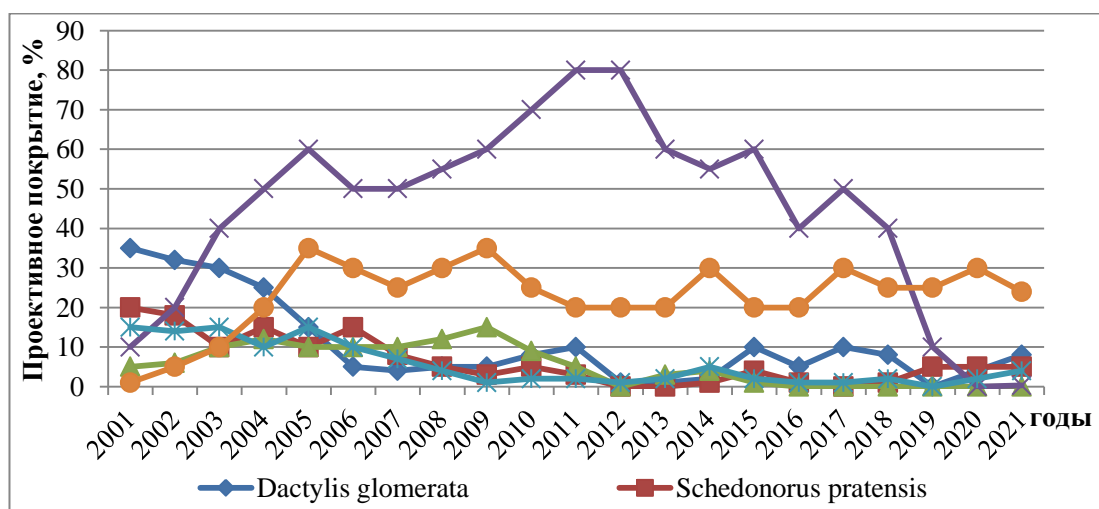


Рисунок 6.9 – Динамика основных видов растений, включая инвазионный борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), на ППП-6 КУ-80 «Лошица» в правобережной долине р. Свислочь (Минский ПМ).

КУ-83 «Минск-центр». На ППП-1 в 2020 г. произведена посадка лип и кленов, занявших 15 % площади газона: липа сердцелистная покрывает 10 %, клен платановидный – 5 %. На ППП-2 постепенно занимают пространство высаженные раньше ель колючая, липа и клены платановидный и сахаристый, или канадский (*Acer saccharinum* L.). На остальных трех ППП древесные культуры почти сомкнулись, а подчиненный травостой, состоявший когда-то исключительно из гелиофитов, сильно деградировал. Таким образом, долинно-пойменный луг окончательно преобразуется в парк.

КУ-111 «Цна». Повсеместно наблюдается постепенное снижение видового разнообразия сообществ за счет низкорослых трав и мхов, развитию которых препятствует мощный растительный опад. В то же время при отсутствии сенокосения стремительно разрастаются деревья и кустарники, посаженные и самосейки, а также крупнотравье и в основном инвазионное – люпин многолистный и золотарник канадский. Эти конкурентно мощные травы особенно обильны на ППП-1, где с переменным успехом борются за лидерство в фитоценозе. Золотарник на КУ появился позже люпина, но проявляет заметно большую активность (рисунок 6.10).



Рисунок 6.10 – Межвидовая конкуренция инвазий люпина многолистного (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) и золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) на ППП-1 КУ-111 «Цна» (г. Минск, долина р. Цна)

Древесно-кустарниковая растительность повсеместна, ее проективное покрытие колеблется в пределах 43-97 %. На ППП-7 в последние годы осуществлена посадка клена платановидного (ныне покрывает 15 %), а на ППП-5 в середине 2010-х годов – ивы ломкой шаровидной формы. Она хорошо прижилась и теперь образует сомкнутые заросли.

На всей большей территории КУ-111 изобилует преимущественно боярышник отогнуточашелистикový. На ППП-2 и 3 его покрытие достигает 45 % (обилие Cor_2), а на ППП-7 – почти 80 % (обилие Cor_3) и может заглушить молодые посадки клена платановидного, или остролистного (рисунок 6.11).

На данном КУ отмечены 7 адвентивных видов: кроме названных золотарника, люпина и боярышника, еще дуб красный (*Quercus rubra* L. – на ППП-2 единично), райграс высокий (*Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl – на ППП-2 проективное покрытие 4 %), гравилат крупнолистный (*Geum macrophyllum* Willd. – на ППП-3 покрытие 35 %, на ППП-5 – до 50 %) и тонколучник однолетний (*Phalacrolooma annuum* (L) Dumort. – на ППП-7 покрытие 10 %).

Таким образом, разнообразные посадки деревьев и отсутствие сенокосения ведут к полной деградации луговых сообществ, некогда занимавших на КУ-111 почти все

элементы пестрого рельефа долины р. Цна. Сильно рудерализованные травяные сообщества сохраняются пока в половине эколого-фитоценологических профилей (далее – ЭФП) – на ППП-1-4. Деревья и кустарники присутствуют везде. Их покрытие колеблется от 43 % на ППП-4 до 97 % на ППП-5.



Рисунок 6.11 – Посадки клена платановидного, или остролистного (*Acer platanoides* L.) в условиях экспансии боярышника отогнуточашелистикowego (*Crataegus curvisepala* Lindm.) на ППП-7 КУ-111 «Цна» (Минский ПМ)

КУ-112 «Чижовка». И здесь повсеместно пойменные луговые и другие травяные сообщества вытесняются древесно-кустарниковой растительностью. На данном этапе сукцессии господствуют травянистые рудералы, в т. ч. адвентивного характера, в частности золотарник и подсолнечник клубненосный, или топинамбур (рисунок 6.12). Первым очагом их распространения были заброшенные огороды в середине КУ (ППП-3).



Рисунок 6.12 – Постсегетальная инвазия подсолнечника клубненосного (*Helianthus tuberosus* L.) на ППП-4 КУ-112 «Чижовка» (г. Минск, правобережная пойма р. Свислочь)

Золотарник канадский сейчас встречается по всему участку, за исключением переувлажненной ППП-4, где довольно обилен третий адвент – дудник лекарственный, или дягиль (*Archangelica officinalis* Hoffm.). Особенно активен золотарник на ППП-3 – проективное покрытие достигает 85 % (обилие Soc). В последнее время он появился и так же активничает (покрытие 80 %) на ППП-6 в ценном в кормовом отношении лугоовсянничниковом сообществе, которое после прекращения косыбы и выпаса

стремительно деградирует (рисунок 6.13). В результате прекращения сенокосения с 2012 г. наблюдалась вспышка обилия бодяка полевого (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), впоследствии уступившего золотарнику канадскому (*Solidago canadensis* L.)

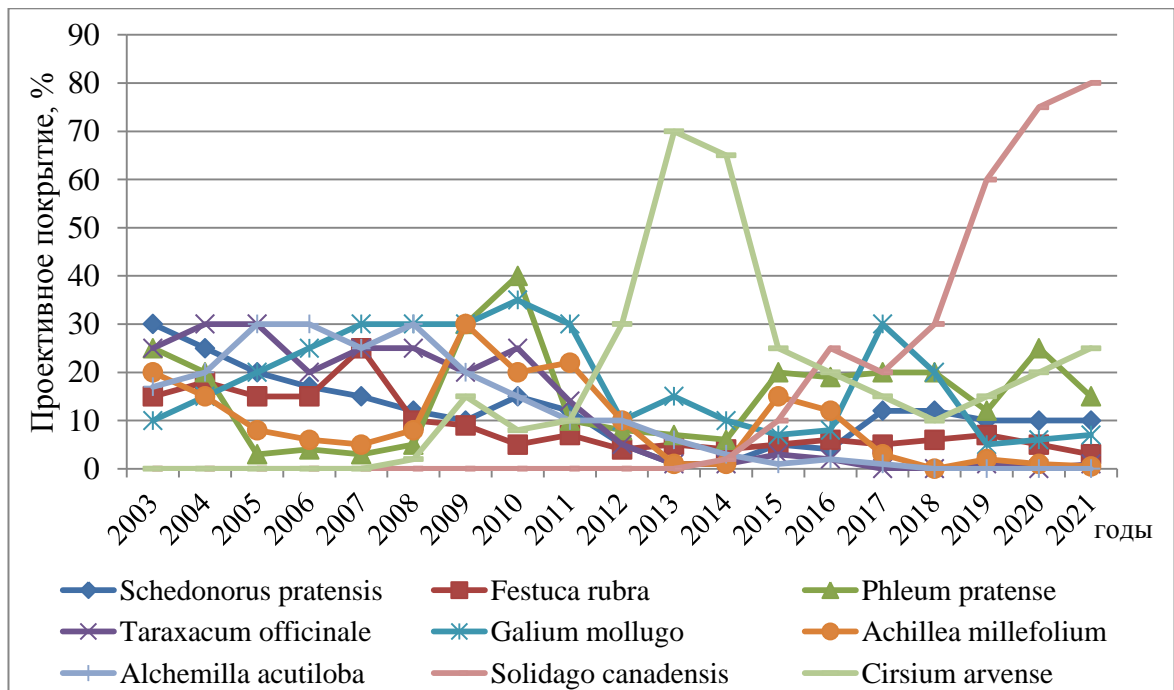


Рисунок 6.13 – Динамика основных видов трав на ППП-6 КУ-112 «Чижевка» (Минский ПМ).

КУ-81 «Королищевичи». Несмотря на непрерывное хозяйственное использование пойменного луга, включая периодическое коренное улучшение (перезалужение) или использование под пропашные культуры, на КУ поселились и в разной степени проявляют себя известные инвазии борщевика Сосновского и золотарника канадского. И если борщевик как типичный эвтрофный мезофит предпочитает обитать в притеррасной части поймы, затронутой перезалужением, и таким образом ограничен в своем распространении, то золотарник активно поднимается по довольно крутому склону первой надпойменной террасы, где сенокосно-пастбищный режим уже многие годы отсутствует. В результате на ППП-4 (средняя часть склона террасы) его господство безраздельное (покрытие более 90 %), от прежнего разнотравно-бобово-злакового травостоя остались лишь единичные представители. Эти инвазии добрались уже до вершины надпойменной террасы.

На ППП-3 уже второй год после перезалужения не может сформироваться луговой агрофитоценоз из-за наличия в почве мощного семенного фонда борщевика и репейника большого, а также золотарника из соседнего невыкашиваемого участка (рисунок 6.14).



Рисунок 6.14 – Борьба инвазий борщевика Сосновского (*Lupinus polyphyllus* Lindl.), репейника большого (*Arctium lappa* L.) и золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) на ППП-3 КУ-81 «Королищевичи» (Минский район, левобережная пойма р. Свислочь)

Всего на КУ-81 произрастает 5 инвазионных видов: борщевик Сосновского, золотарник канадский, репейник большой, полынь горькая и тонколучник однолетний, большинство из которых весьма экспансивны.

КУ-25 «Жанковичи-1,3» представляет луговой агрофитоценоз, сформированный еще в 1980-е годы в результате осушительной мелиорации и перезалужения в долине р. Городница. В предыдущие 2-3 года проведены реконструкция (прочистка) канализованного ранее русла реки и очередное перезалужение. Поэтому радикальные изменения в растительном покрове произошли на всем КУ. Так, на ППП-1 видовое разнообразие сократилось почти вдвое, в травостое доминирует (покрытие 50 %) посеянный плевел многолетний, или райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.). Как типичный мезофит в прирусловых аллювиальных условиях он неизбежно выпадет, уступив прежним камышу лесному, маннику наплывающему и другим гигро- и гидромезофитам. Камыш уже покрывает 5 % площади. Посев плевела – временный способ быстрого формирования дернины из имеющегося посевного материала.

На всей остальной территории, очевидно, высевался только овсяничник тростниковидный (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort.), который как гигромезофит не везде приемлем для залужения и не лучший вариант по кормовым достоинствам (он среднего, III класса), хотя очень продуктивный. Так, если в пойме с близким залеганием УГВ (ППП-2 и 3) овсяничник прижился и довольно хорошо развивается (рисунок 6.15), то на вершине надпойменной террасы (ППП-4) неустойчив, низкопродуктивен и выпадает из травостоя, на данном этапе восстановительной сукцессии уступая костру мягкому (*Bromus mollis* L.). Сейчас прективное покрытие овсяничника тростниковидного 25 %, а костра мягкого – 60 %. Учитывая характер эдафотопы позиции ценозообразователей со временем вернут себе более ценные в кормовом отношении овсяница красная и полевица тонкая.



Рисунок 6.15 – Луговой агрофитоценоз с доминированием овсянничника тростниковидного (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort.) на ППП-2–3 КУ-25 «Жанковичи-1,3» (Несвижский район, левобережная долина р. Городница)

КУ-26 «Жанковичи-1,8». Здесь такая же ситуация, как и на предыдущем КУ-25. Разница в следующем: в пойме (ППП-1) и на невысокой 1-ой надпойменной террасе (ППП-2) обильнее посеянный овсянничник (проективное покрытие, соответственно, 85 и 65 %); выше по профилю, на ППП-3 отсутствует прямое антропогенное воздействие и наблюдается естественный сукцессионный процесс, приведший к полной деградации первоначально развивавшегося уникального овсецового сообщества – *Helictotrichonetum pubescentis* (de Leeuw 1936) Stepanovič 1999 [47]. В настоящее время прежний ценозообразователь овсец пушистый (*Avenula pubescens* (Huds.) Dumort.) покрывает около 10 %. Его позиции в травостое перенял рудерал пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski – покрытие 50 %) с содоминированием пока ксеромезофита мятлика узколистного (*Poa angustifolia* L. – покрытие 30 %). Но и это бидоминантное травяное сообщество на данном участке вершины террасы может быть вытеснено древесно-кустарниковой растительностью, уже занимающей 45 % площади ППП-3.

КУ-82 «Новоселки». Ширится экспансия ацидофильных кустарников преимущественно из ив пепельной (*Salix cinerea* L.) и пятитычиночной (*S. pentandra* L.). На ППП-3 уже полностью господствует сообщество *Salicetum pentandro-cinereae* (Almquist 1929) Passarge 1961, вытеснившее редкое и уникальное травяное *Caricetum distichae* (Nowiński 1928) Jonas 1933 em. Kopecký 1960 (созологическая ценность III категории [47]). Под угрозой существования оказалась популяция осоки двурядной (*Carex disticha* Huds.) (рисунок 6.16).



Рисунок 6.16 – Ацидофильное кустарниковое сообщество *Salicetum pentandro-cinereae* (Almqvist 1929) Passarge 1961 на ППП-3 КУ-82 «Новоселки» (Пуховичский район, левобережная пойма р. Титовка). На переднем плане популяция осоки двурядной (*Carex disticha* Huds.)

Эти кустарники и ольха черная подступают к руслу. Сдерживающим фактором служит лишь постоянное обводнение прирусловой части поймы р. Титовка. Низкий склон террасы на ППП-4 и 5 тоже оказался под властью древесно-кустарниковой, но уже в основном мезофильной растительности. На рисунке 6.17 показана поступательная динамика проективного покрытия древесно-кустарниковой растительности и положительная корреляция покрытия опада и бурьяна.

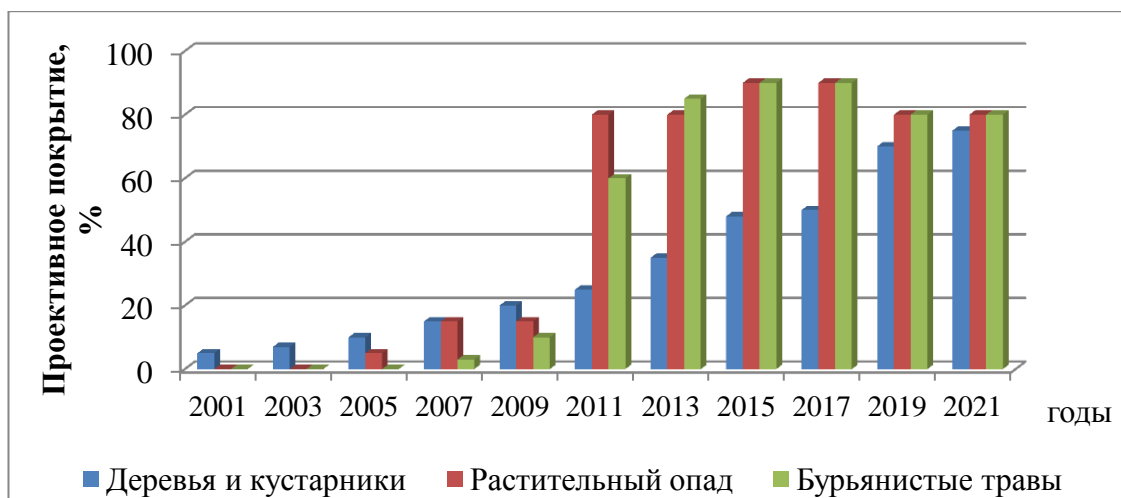


Рисунок 6.17 – Динамика древесно-кустарниковой растительности, бурьяна и опада на ППП-4 КУ-82 «Новоселки» (Минский ПМ)

КУ-90 «Клепчаны» – один из трех КУ Солигорского ПМ. В невыкашиваемом прирусьевье р. Случь (ППП-1 и 2) произошла смена фитоценозов. Так, на ППП-1 ранее бывшая основным ценозообразователем осока острая уступила место тростнику обыкновенному. В последние годы появилась и хорошо себя чувствует цицания широколистная (*Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf – жизненность 5 баллов, проективное покрытие 10 %).

На ППП-2 почти полностью вытеснены доминировавший ранее овсяничник луговой (*Schedonorus pratensis* (Huds.) Beauv. – покрытие снизилось с 25 % в 2018 г. до 4 % в 2021 г.) и другие ценные кормовые злаки. В отсутствии сенокосения и выпаса в пределах меандры реки место в травостое заняли в основном таволга вязолистная

(проективное покрытие 80 %) и осока дернистая (покрытие 30 %). Фактор подтопления способствует распространению здесь тростника и других гидро- и гигромезофитов. Разрастается и древесно-кустарниковая растительность. Она представлена дубом черешчатым, жостером слабительным и другими видами, в т. ч. инвазионным кленом ясенелистным (*Acer negundo* L.).

На большей основной части поймы (ППП-3 и 4) проведено перезалужение с посевом трав (бобово-злаковой травосмеси) и сохраняется режим сенокосения (рисунок 6.18).



Рисунок 6.18 – Луговой агрофитоценоз с доминированием ежи сборной, тимофеевки луговой, плевела многолетнего, лисохвоста лугового и других видов на ППП-3 КУ-90 «Клепчаны» в правобережной пойме р. Случь (Солигорский ПМ)

В результате перезалужения в напочвенном покрове отсутствует инвазионный щавель густой, или конский (*Rumex confertus* Willd.), проективное покрытие которого достигало 35–40 %. Изобилуют злаки, причем высокого кормового достоинства. Наряду с посеянными ежой сборной, тимофеевкой луговой и плевелом многолетним активно восстанавливают свое присутствие аборигенные лисохвост луговой, мятлики луговой и обыкновенный, полевицы гигантская и тонкая, пахучеколосник душистый. Бобовые представлены в основном клевером луговым, или красным. На ППП-3 с более глубоким залеганием грунтовой воды (около 70 см) клевер сохраняется на 50 % площади и в достаточно хорошем жизненном состоянии. А ниже по профилю, на ППП-4 (УГВ в летнюю межень 38 см) наблюдается его деградация. Среди посеянных злаков то же. Активизируются аборигенные двухкосточник тростниковый, лисохвост луговой, мятлик обыкновенный, полевица гигантская и другие гигромезофиты.

КУ-88 «Старобин» (Солигорский ПМ). В промежутке между руслом р. Случь и польдером сформировался высокоурожайный травостой. Сплошь выкашивается, кроме узкой полосы в прирусловье, где (ППП-1) наблюдается стремительная рудерализация травостоя. Наряду с тростником и двухкосточником (*Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert) весьма активны повой заборный (*Calystegia sepium* (L.) R. Br. – проективное покрытие 60 %), таволга вязолистная (покрытие 35 %) и крапива двудомная (покрытие 30 %). Крупнотравье и мощный опад привели к полному выпадению из травостоя низовых злаков, бобовых и разнотравья, произраставших ранее. Видовое разнообразие уменьшилось в 3 раза – с 36 единиц в 2018 г. до 12 единиц в 2021 г. Видовой состав резко изменился. Ранее были малочисленны или отсутствовали все названные виды, а теперь они доминируют. Поселился и инвазионный колючефлюидник лопастной (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray). Продуктивность надземной фитомассы увеличилась более чем вдвое, а его качество в кормовом отношении снизилось в 4 раза (с I класса до IV).

На ППП-2 и 3 в хорошем состоянии прежние сообщества с доминированием, соответственно, лисохвоста лугового и двухкосточника тростникового. Травостой великолепный, высокоурожайный. Продуктивность луголисохвостного сообщества в 2021 г. составило 108,4 ц/га сухого веса за счет улучшения жизненного состояния основного и коренного ценозообразователя (рисунок 6.19). На ППП-4 в результате обводнения урожайность травостоя пока вдвое ниже – 62,0 ц/га сена.



Рисунок 6.19 – Первокласное в кормовом отношении и высокопродуктивное гигромезофильное сообщество *Alopeceuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931 на ППП-2 КУ-88 «Старобин» (Солигорский район, правобережная пойма р. Случь)

КУ-89 «Метявичи» расположен вблизи одного из калийных комбинатов Солигорского горнодобывающего комплекса в долине р. Случь (Солигорского вдхр.). Один из главнейших факторов в формировании растительных сообществ – гидрологический (обводнение на ППП-1 и 2 и подтопление на ППП-3 и 4). На обводненных ППП-1 и 2 за последние 3 года произошло некоторое сокращение количества видов в фитоценозах и снижение продуктивности (на ППП-1 в два раза, на ППП-2 примерно на 20 %). Появившаяся недавно цицания широколистная (*Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf) сохраняет и местами (ППП-1) увеличивает свое обилие. Постоянно высокий уровень поверхностной воды сдерживает развитие и распространение древесно-кустарниковой растительности (рисунок 6.20).

На ППП в суходольной части КУ наблюдается увеличение видового разнообразия и рост продуктивности надземной фитомассы трав. Как правило, наибольшие изменения в развитии фитоценозов произошли в контактной зоне (центральная часть ЭФП), приведшие к смене основных ценозообразователей. Так, на ППП-3 уже содоминируют гидро- и эвмезофиты осока острая, тростник, аир и горец земноводный, а на ППП-4 – гидро- и эвмезофиты: лисохвост луговой, мятлик луговой, овсяничник луговой, овсяница красная, бодяки обыкновенный и полевой и др. Прежний доминант-эдификатор ситник развесистый (*Juncus effusus* L.) встречается единично.



Рисунок 6.20 – Прибрежно-водное сообщество с обилием рогоза узколистного (*Typha angustifolia* L.), тростника обыкновенного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) и цицании широколистной (*Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf) на ППП-2 КУ-89 «Метявичи» (Солигорский район, правобережная долина р. Случь)

КУ-45 «Миколаевщина-1,0» (Неманский ПМ). Сенокосно-пастбищный режим использования угодий в последние годы сменился на исключительно сенокосный. В прирусловой части поймы р. Неман сохраняется интенсивная рекреация. В результате воздействия авто- и мототехники разрушается до того неразвитая дернина под псаммофильным сообществом *Corynephorum canescentis* (Juraszek 1928) Steffen 1931, рекомендованным для охраны (созологическая ценность III категории [47]), что способствует распространению сорных трав, в основном инвазионного мелколепестничка канадского (*Coryza canadensis* (L.) Scop.). Но в этих условиях на ППП-3 сохраняется обилие редкого для северной части Беларуси вида – подорожника шероховатого, или индийского (*Plantago scabra* Moench – проективное покрытие 10 %) (рисунок 6.21).



Рисунок 6.21 – Популяция подорожника шероховатого, или индийского (*Plantago scabra* Moench) на ППП-3 КУ-45 «Миколаевщина-1,0» (Столбцовский район, правобережная пойма р. Неман)

Выдерживает рекреацию и рядом (ППП-2) произрастающее сообщество *Allio-Caricetum praecoxis* Walther 1977 (созологическая ценность III категории [47]). Доминантом-эдификатором выступает осока ранняя (*Carex praecox* Schreb. – проективное покрытие 90 %), формирующая прочную дернину.

В последние два года отмечено затопление межгрядных понижений и притеррасья полыми водами и повышение УГВ в межень, а также снятие пастбищного режима использования пойменных угодий. Это отразилось на видовом составе (произошла гигрофилизация) и продуктивности травостоев. Так, на ППП-6 увеличилось обилие айра,

горца земноводного и мятлика болотного, на ППП-7 – мятлика болотного, чины болотной, горца земноводного и лапчатки гусиной. Здесь в межгивном понижении наибольшую активность проявляет аир обыкновенный. Формируемое им сообщество занимает все большую площадь.

Режим разового сенокосения на большей части КУ-45 благоприятно сказывается на развитии трав, особенно низовых. Несмотря на смену режима использования продолжает успешно развиваться устойчивое к вытаптыванию гигромезофильное сообщество *Juncetum effusi* (Рауса 1941) Соó 1947 (рисунок 6.22).



Рисунок 6.22 – Гигромезофильное сообщество *Juncetum effusi* (Рауса 1941) Соó 1947 на ППП-7 КУ-45 «Миколаевщина-1,0» (Неманский ПМ)

КУ-46 «Миколаевщина-3,0». Здесь более пониженная правобережная пойма р. Неман, поэтому ощутимее гигро- и гидрофилизация растительности. Гигромезофиты появились и изобилуют даже на вершине прирусловой гривы (ППП-2), в частности, лисохвост луговой, проективное покрытие которого составило в 2021 г. 25 % (обилие $Сор_1$), а раньше встречался единично.

Но негативно сказывается на травостоях не этот фактор, а отсутствие в последние годы сенокосения: на ППП-2, 3 (прирусловая часть) и ППП-5 (притеррасье) уже многие годы, а на ППП-4, представляющей наиболее ценные и обширные кормовые угодья, – второй год. Здесь в результате напластования растительного опада снизилось более чем вдвое видовое разнообразие сообществ, усиливаются бурьянизация и зарастание древесно-кустарниковой растительностью. Однако в этих условиях сохранилась и даже увеличилась популяция охраняемого [50] шпажника черепитчатого (*Gladiolus imbricatus* L. – проективное покрытие 1 %) (рисунок 6.23).



Рисунок 6.23 – Популяция охраняемого шпажника черепитчатого (*Gladiolus imbricatus* L.) у ППП-4 КУ-46 «Миколаевщина-3,0» (Неманский ПМ)

Могилевская область. Наблюдения проведены на 4 КУ с 15 ППП Могилевского ПМ: КУ-63 «Польковичи 1-е», КУ-64 «Половинный Лог», КУ-65 «Буйничи» и КУ-66 «Сеньково» (рисунок 6.1). Все пункты наблюдений находятся примерно в одинаковых природных (пойменных) и антропогенных (рекреационных и техногенных) условиях. Разница исключительно в характере и интенсивности сельскохозяйственного использования.

КУ-63 «Польковичи 1-е». Наблюдается восстановительная сукцессия после прекращения выпаса скота. Из факторов внешнего воздействия на ППП-1 остается только рекреация, на всей остальной территории КУ – сенокосный режим. В результате на выровненной высокой прирусловой гриве (ППП-1) формируются ксеротермные сообщества с господством ксеромезофитов: мятлика узколистного (*Poa angustifolia* L. – проективное покрытие около 50 %), осоки ранней (*Carex praecox* Schreb. – покрытие 20 %), костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – покрытие 18 %), щавеля пирамидального (*Rumex thyrsiflorus* Fingerh. – покрытие 15 %) и др. Вдвое увеличилась продуктивность травостоя. Уплотнение дернины привело к вытеснению инвазионных эксплерентов: мелколепестничка канадского и тонколучника однолетнего (северного). Но появился колючеягодник (эхиноцистис) лопастной. Следует отметить активное распространение древесной инвазии – клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), покрытие которого увеличилось за последние 3 года в 3 раза и достигло 30 %. Это серьезная угроза существованию ценных в кормовом и соэкологическом отношении травяных сообществ (рисунок 6.24).



Рисунок 6.24 – Ксеротермное (остепненное) сообщество *Bromopsidetum inermis* (Подрёра 1928) Shvergunova et al. 1984 у ППП-1 КУ-63 «Польковичи 1-е» (Могилевский район, правобережная пойма р. Днепр). На переднем плане следы рекреации

Мезо- и ксерофитизация затронула и другие травяные сообщества, произрастающие по линии ЭФП. Этому способствует проведенная ранее осушительная мелиорация и хорошее состояние в дальнейшем канальной системы. В травостое наряду с посеянной когда-то ежой сборной изобилуют ценные кормовые злаки из местного генофонда: овсяничник луговой, мятлики луговой и узколистной. Относительно богатая почва и отсутствие вытаптывания способствуют деятельности кротов – покрытие кротовинами 10-30 % площади. На ППП-3 появился золотарник канадский.

КУ-64 «Половинный Лог». Похожая ситуация и здесь: прирусловье (ППП-1) не выкашивается, разрастаются деревья и кустарники – в основном клен ясенелистный и ольха серая (*Alnus incana* (L.) Moench); деревья, ежевика и другое крупнотравье постепенно вытесняют аборигенных доминантов-эдификаторов (мятлик узколистной, костреца безостый, осоку раннюю), сформировавших ценные в кормовом отношении (I класс) ксеротермные травяные сообщества.

На ППП-2 в широком плоском межгрядном понижении, судя по обилию травяного опада, травостой, состоящий в основном из ценных крупных гигромезофильных злаков двукисточника и лисохвоста лугового, тоже не выкашивался предыдущие год-два.

На пологом склоне первой надпойменной террасы р. Днепр (ППП-3) недавно проведено повторное перезалужение с высевом крупных злаков – ежи сборной и овсянничника тростниковидного. Луговой агрофитоценоз занимает обширные пространства притеррасной части долины реки. Наряду с посеянными травами и в зависимости от мезорельефа восстанавливают свое прежнее обилие овсяница красная, овсянничник луговой, мятлик луговой, подмаренники мягкий и белый, нивяник иркутский. Обилие в травостое нивяника и лютика едкого резко снижают его кормовое качество – с I до III–IV классов (рисунок 6.25).



Рисунок 6.25 – Луговой агрофитоценоз с доминированием ежи сборной (*Dactylis glomerata* L.) и овсянничника тростниковидного (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort.) на ППП-3 КУ-64 «Половинный Лог» (Могилевский ПМ)

При отсутствии сенокосения из-за продолжительного обводнения в 2020 г. на ППП-2 появился и активно распространяется инвазионный щавель густой, или конский (*Rumex confertus* Willd.). Его проективное покрытие в начале вегетации – 17 %.

КУ-65 «Буйнички». Идеальный высокопродуктивный пойменный луг сохраняется, особенно в центральной части поймы с господством высокопродуктивного и ценного в кормовом отношении гигромезофильного сообщества *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931 (рисунок 6.26).

В притеррасной части на мелиорированных ранее картах проведено повторное перезалужение. На месте распространившегося бурьянистого крупнотравья сформировались ценные в кормовом отношении и высокопродуктивные травостои с доминированием двукисточника тростниковидного и лисохвоста лугового.

Перезалужение и регулярное (ежегодное) скашивание травостоя сдерживает распространение инвазионного щавеля густого, или конского (*Rumex confertus* Willd.). Местами он обилен и содоминирует (рисунок 6.27).



Рисунок 6.26 – Гигромезофильное сообщество *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931 на ППП-3 КУ-65 «Буйничи» (Могилевский район, правобережная пойма р. Днепр)



Рисунок 6.27 – Инвазия щавеля густого, или конского (*Rumex confertus* Willd.) вблизи ППП-2 КУ-65 «Буйничи» (Могилевский ПМ)

КУ-66 «Сеньково». Здесь произошли существенные изменения (рисунок 6.28). В приустье (ППП-1) в результате усиления рекреации активизировались плотнокустовые злаки: ежа сборная, овсяничники луговой и тростниковидный, овсяница красная. На большей остальной части КУ (ППП-2 и 3) продолжается бурьянизация и зарастание древесно-кустарниковой растительностью. Деревья и кустарники уже покрывают от 10 до 30 % площади. В последние 2-3 года появился и активно распространяется золотарник канадский. Его проективное покрытие на ППП-3 достигает 25 %.



Рисунок 6.28 – Общий вид КУ-66 «Сеньково» с ППП-1 (Могилевский район, левобережная долина р. Лахва)

Наблюдения за водной растительностью

Высшие водные растения являются неотъемлемым компонентом водных экосистем, формируют биологическое разнообразие, являются биологическими ресурсами, индикатором состояния водной среды.

В 2021 г. проведены повторные наблюдения на трех КУ: на озерах Гиньково, Долгое и Обстерно.

Оз. Гиньково расположено в Глубокском районе Витебской области, в 53 км на северо-восток от г. Глубокое, в 5 км на северо-запад от д. Прозороки, на юг от

д. Сахновичи. Озеро входит в систему р. Нехристь – правого притока р. Аута (бассейн р. Западная Двина). Относится к числу небольших, но глубоких озёр: максимальная глубина 43,3 м, средняя – 15,4 м [51]. Озеро отличается очень чистой, прозрачной водой.

Заращение водоема характеризуется очень низкими значениями, что объясняется незначительной шириной литорали. Озеро почти лишено полосы надводных макрофитов. Она появляется лишь в мелководном южном и северном плёссах и представлена тростником обыкновенным и редкими включениями камыша озерного. Подводные представители водных растений распространяются до глубины 7-8 м и, занимая узкую полосу (шириной 10-25 м), отличаются разнообразием и густотой. Основными представителями являются широколистные рдесты (пронзённолистный, блестящий), роголистник, харовые водоросли, водяные мхи. В целом по характеру заращения озеро Гиньково относится к гидрофитным водоемам, где по площади зарослей и по биомассе макрофитов доминируют погруженные растения.

КУ расположен в северной части озера. Характер заращения КУ определяют морфометрические особенности котловины: наличие в данной части озера низинной озёрной поймы, отсутствие крутых склонов, значительная ширина литорали. В связи с этим большее развитие, нежели в других частях озера, получила надводная растительность (рисунок 6.29 а).

Аэрогидрофиты образуют сплошную полосу шириной до 15-20 м с проективным покрытием до 60-70 %. Распространен данный тип растительности до глубины 0,8 м. Среди надводных макрофитов доминирующее положение занимает тростник обыкновенный, часто образующий чистые заросли. Как примесь встречаются аир болотный, рогоз широколистный. На глубинах до 0,3 м отмечаются: хвощ речной, аир болотный, осоки, стрелолист стрелолистный, произрастающие отдельными экземплярами или группами. С глубины 0,2-0,3 м среди надводных растений в нижнем ярусе отмечаются отдельные экземпляры рдеста блестящего и лютика жестколистного. В разреженных тростниковых зарослях в краевой зоне произрастают рдест плавающий и кубышка желтая (рисунок 6.29 б).

За полосой аэрогидрофитов растения с плавающими листьями образуют плотную полосу заращения на глубинах 1,0-2,0 м. Доминирует в зарослях рдест плавающий (рисунок 6.29 в). Его проективное покрытие достигает 85 %, обилие по шкале Друде соответствует 5 баллам.

Формации погруженной растительности произрастают на глубинах от 0,3 м до 4,0 м, отличаются разнообразием и густотой. Наиболее широко распространены рдест блестящий и лютик жестколистный, которые на глубинах 1,0-2,0 м формируют смешанные ассоциации в нижнем ярусе растений с плавающими листьями, при этом заросли отличаются очень высокой плотностью. На глубинах 2,0-3,0 м рдест блестящий образует чистые ассоциации. На границе полосы распространения рдеста блестящего (3,2-3,5 м) произрастают отдельными экземплярами харовые водоросли и водяные мхи. Максимальная глубина их распространения – 4,0 м. Следует отметить, что в 2012 г. она составляла 7,5 м.

Других существенных изменений в характере и структуре заращения высшей водной растительностью КУ за период наблюдения (обследования проводились в 2000 г., 2012 г. и 2021 г.) не произошло.



а) полоса надводных макрофитов



б) кубышка желтая в разреженных тростниковых зарослях



в) монодоминантные сообщества рдеста плавающего

Рисунок 6.29 – Характер зарастания КУ оз. Гиньково

Озеро Долгое расположено в Глубокском районе Витебской области, в 30 км от г. Глубокое и в 2,0 км от д. Зябки (железнодорожная станция). Озеро является ядром республиканского гидрологического заказника «Долгое».

Озеро Долгое – самый глубокий озерный водоем Беларуси. Максимальная глубина 53,7 м. Средняя глубина превышает 16 м [51]. Отличается очень чистой, прозрачной водой.

Зарастает слабо. Прибрежные надводные макрофиты представлены узкой полосой (ширина 1-3 м) тростника и смешанными тростниково-камышовыми и тростниково-рогозовыми ассоциациями, что объясняется в первую очередь незначительной шириной литорали. Иногда по краю надводных встречаются пятна горца земноводного, кубышки желтой и рдеста плавающего. В заливах полоса надводных растений расширяется до 25 м и представлена чистыми и смешанными ассоциациями тростника, камыша и рогоза с вкраплениями сусака зонтичного, аира болотного, хвоща речного, реже стрелолиста стрелолистного, ежеголовника прямостоячего, сменяющимися полосой растений с плавающими листьями: кубышки желтой, кувшинки чисто-белой, рдеста плавающего, горца земноводного, в нижнем ярусе которых мощный ковер харовых водорослей и рдестов.

Пояс погруженных макрофитов формируют в основном широколистные рдесты (блестящий и пронзеннолистный), элодея, телорез, лютик жестколистный, уруть, реже пузырчатка, узколистные рдесты, роголистник, занимающие сублиторальный склон до глубины 4-5 м. Харовые водоросли встречаются куртинами. На предельной глубине произрастания макрофитов (6-6,5 м) встречаются водяной мох и нителлопсис притупленный (*Nitellopsis obtusa*) – редкий охраняемый вид зеленой водоросли, занесенный в Красную книгу Республики Беларусь [50]. Имеют мозаичный характер распространения, преимущественно небольшими группами или отдельными экземплярами.

КУ расположен в северо-западной части озера. Характер зарастания КУ определяют морфометрические особенности котловины: северо-западная часть озера мелководна, в связи с чем большее развитие, нежели в других частях озера, получила надводная растительность.

Группы формаций надводных растений произрастают сплошной полосой (ширина ее составляет 15-20 м) и занимают глубины от уреза воды до 1,0 м. Чистых ассоциаций практически не создают. Доминирующими видами являются тростник обыкновенный и камыш озерный, образующие смешанные ассоциации (рисунок 6.30 а). Они распространены по всей ширине полосы аэрогидрофитов. Как примеси, среди зарослей тростника и камыша до глубины 0,5 м, отмечаются хвощ речной и рогоз узколистый.

С глубины 0,5 м среди надводных растений в нижнем ярусе отмечаются отдельные куртины телореза алоэвидного. В разреженных тростниково-камышовых зарослях в краевой зоне произрастают растения с плавающими листьями (рисунок 6.30 б), которые образуют прерывистую полосу до глубин 1,4-1,5 м. Основными видами, формирующими формации плейстогидрофитов, являются кубышка желтая и рдест плавающий, при этом они образуют как чистые, так и смешанные ассоциации. Единичными экземплярами отмечаются кувшинка чисто-белая и водокрас обыкновенный.

Формации погруженной растительности произрастают на глубинах от 1,0 до 5,2 м. Глубины 1,0-2,0 м занимают плотные заросли лютика жестколистного и урути мутовчатой (рисунок 6.30 в). Их проективное покрытие составляет 70 %, обилие по шкале Друде соответствует 5 баллам. Встречаются также турча болотная, рдест сжатый и пузырчатка обыкновенная. На этих же глубинах отмечаются отдельные экземпляры харовых водорослей и водяных мхов. Широколистные рдесты (блестящий и пронзеннолистный), элодея канадская, роголистник погруженный занимают сублиторальный склон до глубины 3,0-4,0 м, образуя смешанные ассоциации. Проективное покрытие их не превышает 20 %, обилие соответствует 3 баллам. До глубины 5,2 м произрастают элодея канадская и роголистник погруженный, их проективное покрытие составляет 40 %, обилие соответствует 5 баллам.



а) тростниково-камышовые ассоциации



б) полоса плейстогидрофитов в кревой зоне тростниково-камышовых зарослей



в) высокопродуктивные сообщества урути мутовчатой и лютика жестколистного в зарослях кубышки желтой

Рисунок 6.30 – Характер зарастания КУ оз. Долгое

Характер зарастания КУ за период наблюдения с 2001 по 2021 гг. претерпел значительные изменения. В структурном отношении произошла перестройка растительных сообществ.

Среди азорогидрофитов доминирующее положение в настоящее время занимает камыш озерный. Биомасса тростника по сравнению с прошлыми годами исследований

уменьшилась более чем в 2 раза (рисунок 6.31 б). В группе растений с плавающими листьями также отмечается уменьшение биомассы. Наиболее существенное переустройство растительных сообществ произошло в группе эугидрофитов: харовые водоросли, ранее образывавшие сплошной ковер зарастания, в настоящее время встречаются лишь отдельными экземплярами среди зарослей других погруженных макрофитов. Занимавшие ранее доминирующее положение среди погруженных растений широколистные рдесты (пронзеннолистный, длиннейший, блестящий) также снизили долю своего участия в формировании пояса эугидрофитов. В настоящее время доминантами являются лютик жестколистный, уруть мутовчатая и элодея канадская. Кроме того, отмечены пятна цветения воды, развитие нитчатых водорослей, обволакивающих заросли погруженных растений.

В целом, подобные изменения, а именно: смещение видового разнообразия в сторону α -мезосапробных видов, массовое развитие фитопланктона, практически полное исчезновение видов-индикаторов олиготрофных вод (в частности *Chara virgata*, водяной мох *Fontinalis*), чувствительных к повышению концентрации биогенных элементов, свидетельствует об увеличении трофности озера, что может быть связано с климатическими причинами и свойственно в последние годы многим озерам северной части Беларуси.

Озеро Обстерно расположено в Миорском районе Витебской области, в 0,1 км к юго-западу от д. Перебродье. Относится к числу неглубоких эвтрофных озёр со значительной площадью (средняя глубина 5 м, максимальная – 12 м, площадь зеркала – 9,89 км²) [51]. Отличается чистой и сравнительно прозрачной водой.

Для озера характерна довольно широкая (до 100-150 м), но разреженная полоса надводных макрофитов, представленных тростником и камышом. Полупогруженные растения на глубине около 1,5 м сменяются хорошо выраженной полосой рдестов (пронзеннолистный, блестящий, курчавый), роголистника с вкраплениями элодеи канадской, пузырчатки обыкновенной, лютика жестколистного, урути мутовчатой, а также пятнами харовых водорослей. Глубина распространения последних превышает 3 м. Из растений с плавающими листьями встречаются кубышка желтая, единичные экземпляры горца земноводного.

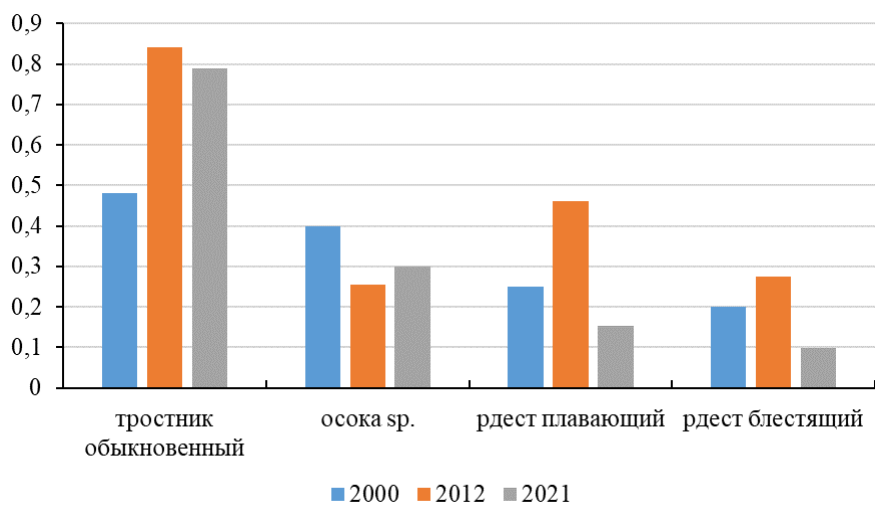
КУ расположен в северной части озера. Характер зарастания КУ определяют морфометрические особенности котловины: прибрежная полоса озера имеет здесь меньшую ширину, песчаная литораль с глубинами до 2 м сужается до 50-100 м, в связи с чем меньше развитие, нежели в других частях озера, получила надводная растительность.

Группы формаций надводных растений произрастают сплошной полосой (ширина ее составляет 100-110 м) и занимают глубины от уреза воды до 2,5 м. Доминирующими видами являются тростник обыкновенный и камыш озерный, образующие смешанные плотные заросли до глубины 0,8 м. Глубже – чистые разреженные заросли камыша озерного до глубины 2,5 м (рисунок 6.32 а). Как примеси, среди зарослей тростника и камыша, отмечаются хвощ речной и стрелолист стрелолистный.

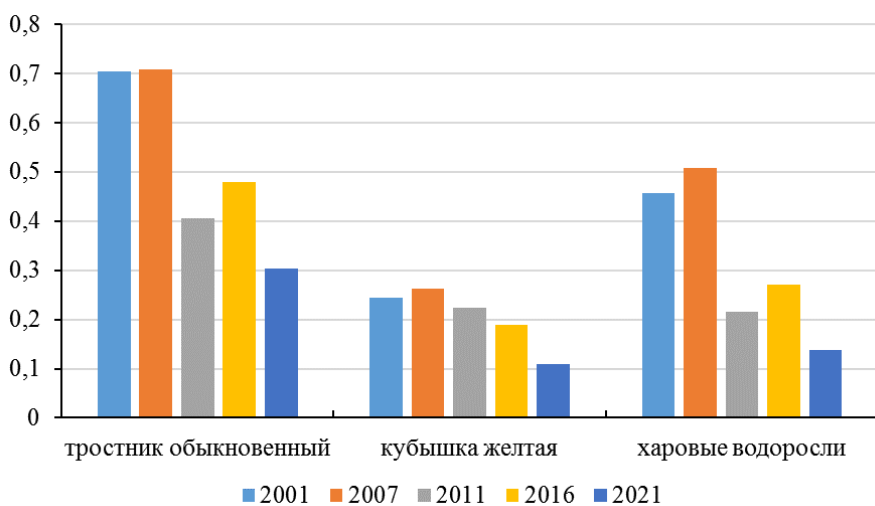
С глубины 0,6 м среди надводных растений в разреженных тростниково-камышовых и камышовых зарослях в нижнем ярусе отмечаются отдельные куртины кубышки желтой (рисунок 6.32 б), а также широколистных рдестов (пронзеннолистный и блестящий), которые образуют прерывистую полосу до глубин 2,0-2,5 м.

Пояс погруженных макрофитов на глубинах 2,0-3,5 м формируют харовые водоросли и нителлопсис притупленный (*Nitellopsis obtusa*) – редкий охраняемый вид зеленой водоросли, занесенный в Красную книгу Республики Беларусь [50]. Среди них встречаются единичные экземпляры элодеи канадской, лютика жестколистного, урути мутовчатой, пузырчатки обыкновенной, рдеста сжатого. Харовые водоросли формируют пояс зарастания средней плотности (проективное покрытие 20-35 %). На глубинах 1,3-2,0 м и на предельной глубине произрастания (3,5 м) имеют мозаичный характер

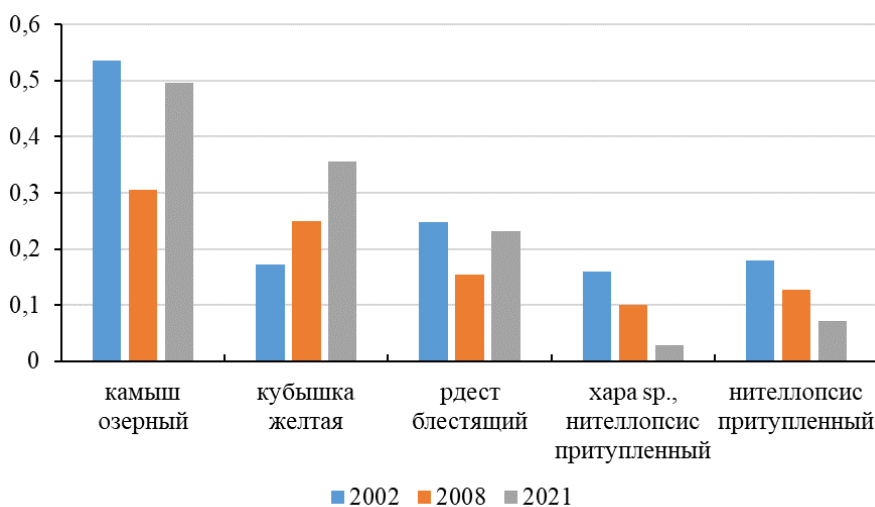
распространения, преимущественно небольшими группами или отдельными экземплярами.



а)



б)



в)

Рисунок 6.31 – Биомасса макрофитов на КУ, кг ВСВ/м²
а) оз. Гиньково; б) оз. Долгое; в) оз. Обстерно



а) полоса аэрогидрофитов



б) куртины кубышки желтой в разреженных камышовых зарослях

Рисунок 6.32 – Характер зарастания КУ оз. Обстерно

В характере и структуре зарастания КУ за период наблюдения (обследования проводились в 2002, 2008 и 2021 гг.) произошли некоторые изменения. В формировании пояса надводных растений главенствующее положение стал занимать тростник обыкновенный. Вдвое увеличилась биомасса кубышки желтой (рисунок 6.31 в). Значительно снизилась биомасса нителлопсиса притупленного, причем на всех глубинах. Подобные изменения могут свидетельствовать об увеличении трофности озера, что может быть связано с климатическими причинами и свойственно в последние годы многим озерам северной части Беларуси.

Наблюдения за охраняемыми видами растений и грибов, включенными в Красную книгу Республики Беларусь

В 2021 г. повторные наблюдения проведены на четырех ППН, дана текущая оценка состояния популяций четырех охраняемых видов: кольника черного (*Phyteuma nigrum* F.W.Schmidt), крестовника приручейного (*Senecio rivularis* (Waldst. et Kit.) DC.), валерианы двудомной (*Valeriana dioica* L.) и ятрышника шлемоносного (*Orchis militaris* L.). Все виды относятся к I категории национального природоохранного статуса [50].

По результатам текущей инвентаризации, только в отношении ятрышника шлемоносного можно говорить, что популяционные процессы сохраняются в ранее описанных границах и жизненных показателях. Популяции валерианы двудомной, крестовника приручейного, кольника черного характеризуются регрессивной динамикой с

наибольшей долей проявления в отношении валерианы двудомной. Основной причиной деградации данной популяции рассматривается затопляемость места произрастания растений в результате превышения норм осадков в вегетационный период при расположении популяции в понижениях микрорельефа.

В таблице 6.2 приведена краткая характеристика текущих состояний популяций по описаниям 2021 г.

В полосе отчуждения железной дороги остановочный пункт «Веленский» ежегодно проводятся наблюдения за состоянием трех популяций, в отношении которых проведены специальные мероприятия по улучшению среды их произрастания: валерианы двудомной, кольника черного и крестовника приручейного. ППН популяций данных видов заложены в единственно достоверном месте нахождения на территории Беларуси в окрестности железной дороги в 0,8 км от о.п. «Веленский» (Пуховичский р-н, Минская область).

После обследования места произрастания растений *валерианы двудомной* в 2011 г. пришли к выводу, что популяция «выживает» на участке, отдаленном от первичного местонахождения (открытый низинный луг с временным избыточным увлажнением) в условиях, отличных от ее экологических требований, в результате изменения условий среды обитания, первично выраженного осушительными мелиоративными работами на прилегающих территориях, вследствие чего последовали нежелательные природные сукцессии, усиленные дорожно-строительными и дорожно-ремонтными работами. Было принято решение восстановить луговину в первоначальном месте обитания вида. В 2013 г. в осенний период удалили древесно-кустарниковую растительность, в 2016 г. в 10 м от местонахождения популяции и полотном железной дороги выкорчевали участок и вспахали для формирования луговины, в дальнейшем предусмотрен режим регулярного кошения (рисунок 6.33).

Сукцессионное преобразование растительного покрова на пробной площади, расположенной у подошвы железнодорожной насыпи вблизи остановочного пункта «Веленский», направляется процессом мезофитизации биотопа и выражается в усилении фитоценотической позиции многолетних травянистых растений сырых лугов. В этом отношении показательна динамика доминирующих видов: доминант-эдификатор (обилие – Cor_1) 2018-2019 гг. ситник развесистый (*Juncus effusus* L.), относящийся к группе водных растений, к 2021 г. становится ассектатором сообщества (Rr), также как и субдоминант 2020 г. лютик жгучий (*Ranunculus flammula* L.), в то время как малообильный (Sol) в 2018 г. мезогигрофитный лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.) начинает устойчиво доминировать с 2020 г. и, совместно с клевером ползучим (*Trifolium repens* L.), обилие которого колеблется (Cor_1 , затем Sp, Sol и вновь Cor_1), сейчас покрывает большую часть площади КУ.

Максимальное количество видов растений в изучаемом фитоценозе отмечено в 2020 г. (рисунок 6.34), когда экологическая ниша искусственно созданного местообитания, вероятно, оказалась заполненной. Помимо доминантов, пока наиболее константными элементами ценофлоры можно считать светолюбивые гигро- и мезофиты, часто встречающиеся на сырых лугах или по берегам водоемов: *Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Braun, *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Ranunculus flammula* L., *Poa palustris* L. (Sp) и др. При этом около трети всего видового перечня – растения, малочисленные на пробной площади (Rr) и фиксируемые не каждый год, но обычные для железнодорожных насыпей и других синантропных местообитаний (*Centaurea jacea* L., *Rumex confertus* Willd., *Equisetum arvense* L., *Veronica chamaedrys* L.).

Следует отметить, что значения морфологических параметров (высота растений, длина листьев и пр.) практически у всех видов на пробной площади ниже соответствующих средних величин, что может быть связано с негативным воздействием железной дороги, а также с эдафическими особенностями биотопа.

В последние 4 года в пределах луговины охраняемые растения соседних пунктов наблюдений (*Senecio rivularis*, *Valeriana dioica*, *Phyteuma nigrum*) не выявлялись.

Таблица 6.2 – Обобщенная экологическая информация по состоянию на ППН, повторно обследованных в 2021 г.

№№ п/п	Номер паспорта пункта наблюдений	Объект наблюдения	Категория уязвимости	Область	Район	Биотоп (привязка)	Доп. сведения	Периодичность наблюдений	Занимаемая площадь, м ²	Численность, шт. (особь)	Численность генеративных побегов	Проективное покрытие, %	Обилие, балл	Жизненность, балл	Существующие угрозы (балл от 1 до 5)
1	Мн-22	Кольник черный (<i>Phyteuma nigrum</i> F.W.Schmidt)	I	Минская	Пухо-вичский	Переходный экотоп между лесом на минеральных почвах и низинным лугом, место вырубki насаждений (через 3 года)	ж/д ст. Веленский. 0,8 км на ю-в от п.о. Веленский, о.п. Веленский, полоса отчуждения железной дороги. Координаты 53°27'22,9"; с.ш. 28°11'23,1" в.д.	1 раз в год	8	6	6	1	г	2	– природные сукцессии (3)
2	Мн-20	Крестовник приручейный (<i>Senecio rivularis</i> (Waldst. et Kit.) DC.)	I	Минская	Пухо-вичский	Переходный экотоп между лесом на минеральных почвах и низинным лугом, место вырубki насаждений (через 3 года)	0,8 км на ю-в от п.о. Веленский, о.п. Веленский, полоса отчуждения железной дороги. Координаты 53°27'22,7"; с.ш. 28°11'22,3" в.д.	1 раз в год	350	многочисленная	1430	8	Сор1	4	– природные сукцессии (2)
3	Мн-21	Валериана двудомная (<i>Valeriana dioica</i> L.)	I	Минская	Пухо-вичский	Переходный экотоп между лесом на минеральных почвах и низинным лугом, место вырубki насаждений (через 3 года)	0,9 км на ю-в от п.о. Веленский, полоса отчуждения железной дороги. Координаты: 53°27'21.1" с.ш., 28°11'25.4" в.д.	1 раз в год	108	многочисленная	21	5	Sol	2	– природные сукцессии (2)

Продолжение таблицы 6.2

№№ п/п	Номер паспорта пункта наблюдений	Объект наблюдения	Категория уязвимости	Область	Район	Биотоп (привязка)	Доп. сведения	Периодичность наблюдений	Занимаемая площадь, м ²	Численность, шт. (особь)	Численность генеративных побегов	Проективное покрытие, %	Обилие, балл	Жизненность, балл	Существующие угрозы (балл от 1 до 5)
4	Гм-71	Ятрышник шлемоносный (<i>Orchis militaris</i> L.)	I	Гомельская	Брагинский	Мелиорированный суходольный луг, ТУМ В2	6 км к СЗ от б.н.п. Верховая Слобода (Богушевске л-во, кв. 160, выд. 11, год лесоустройства 2012) 51°36'18.6" с.ш.; 30°19'51.6" в.д.	1 раз в 2 года	18545	850	850	5	Sp	5	отсутствуют



2011 г.



2016 г.



2018 г.



2019 г.



2020 г.



2021 г.

Рисунок 6.33 – Общий вид места формирования луговины в различный временной период

На ППП «Мн-21 Валериана двудомная», «Мн-22 Кольник черный», «Мн-20 Крестовник приручейный» (границы между которыми достаточно условны) после удаления древесно-кустарниковой растительности с 2017 по 2021 гг. формировалось высокотравное рудеральное сообщество с доминированием *Filipendula denudata* (J. Presl et C. Presl) Fritsch, относящееся к классу *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951, объединяющему фитоценозы нарушенных лесных опушек и влажных лугов на богатых залежных землях. Его основные физиономические признаки – темно-зеленый аспект, высокая сомкнутость и густота травостоя, проективное покрытие до 100 %, два хорошо выраженных яруса трав.

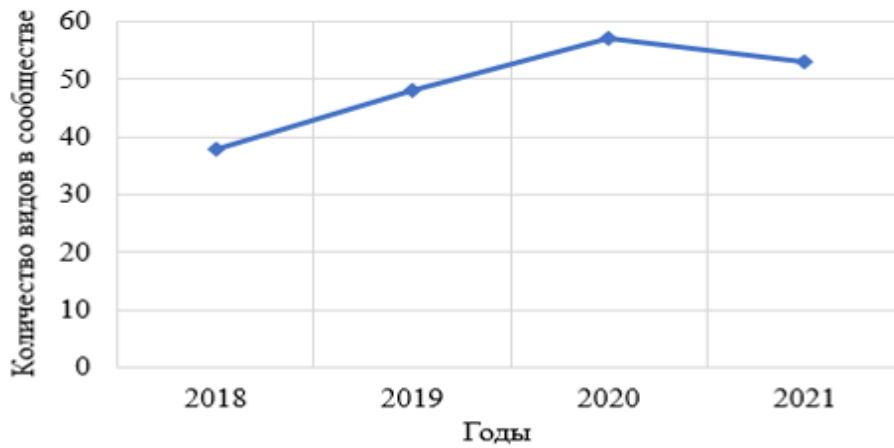


Рисунок 6.34 – Динамика видового богатства фитоценоза луговины в окрестностях остановочного пункта «Веленский»

Часть этого сообщества, соответствующая пробной площади с валерианой двудомной (где в 2020-2021 гг. отмечаются также единичные особи *Phyteuma nigrum* F.W.Schmidt), в наибольшей степени сохраняет флористическое сходство с естественными фитоценозами класса *Molinio-Arrhenatheretea* Тх. 1937 и включает множество диагностических видов данного синтаксона – *Dactylis glomerata* L., *Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Braun, *Cerastium holosteoides* Fr., *Festuca pratensis* Huds., *F. rubra* L., *Ranunculus acris* L., *Vicia cracca* L. При этом, если в 2017 г. фитоценоз приблизительно в равных долях состоял из осок (*Carex sp.* (Cор₂), *Carex contigua* Норре, *Scirpus sylvaticus* L. (Cор₁)), злаков (*Festuca pratensis* Huds. (Cор₁)), низкорослых (*Aegopodium podagraria* L., *Geum rivale* L., *Mercurialis perennis* L. (Cор₁)) и высоких (*Cirsium palustre* (L.) Scop., *Ranunculus cassubicus* L. (Cор₁), *Coronaria flos-cuculi* (Cор₂)) влаголюбивых двудольных травянистых растений, то к 2021 г. их роль в сложении травостоя значительно уменьшается, начинает преобладать длиннокорневищный эвтрофный гигрофит – *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth (Cор₂) и *Filipendula denudata*, а число апофитов и адвентивных видов растет (в состав сообщества вошли 12 новых видов трав, в т.ч. *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Equisetum arvense* L., *Solidago canadensis* L. и др.).

Изменения в жизненности популяции валерианы двудомной при проведении работ по оптимизации среды произрастания отражено в таблице 6.3. Надо отметить, что реакция популяции на оптимизацию условий мест произрастания в последующий год после их проведения (2015 г.) отразилась в резком увеличении всех жизненных показателей. В 2017 г. отмечено сокращение числа генеративных особей, что было связано с неблагоприятными метеоусловиями на протяжении года, но тенденция к сокращению продолжилась и в 2018-2019 гг. отмечено ухудшение всех жизненных показателей. В 2020 г. отмечается с одной стороны увеличение числа особей генеративной стадии при сокращении показателей их мощности и снижении прегенеративной возрастной группы.

В 2021 г. отмечены наименьшие показатели жизненности популяции по всем параметрам за весь период после проведения работ по оптимизации среды произрастания.

На данном этапе снижение жизненности объясняется неблагоприятными метеоусловиями 2021 г. Сумма выпавших осадков за период вегетации валерианы двудомной (апрель-май) в 2021 г. составила 122,8 мм осадков (по данным метеостанции «Марьино горка»), что в 1,6 и 2,2 раза превысило показания за этот период в 2019 и 2020 гг. (соответственно) и более чем в 7 раз – средние показатели за весь предыдущий период измерений.

Таблица 6.3 – Основные показатели жизненности популяции валерианы двудомной в различный временной период

№	Признаки, показатели	Значение по годам							
		2011	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	площадь, занимаемая популяцией, м ²	100	154	170	149	140	140	120	108
2	численность генеративных особей, шт.	200	856	584	284	133	128	477	21
3	плотность (средняя), шт/м ²	2	5,6	3,4	1,9	1	0,9	3,9	0,2
4	проективное покрытие вида, %	5	30	25	18	12	12	8	5
5	обилие вида, (по О.Друде)	sp	cop1	cop1	cop1	cop1	cop1	cop1	sol
7	тип популяции	норм.	норм.	норм.	норм.	норм.	норм.	норм.	норм.
8	возобновление популяции, балл	1	3	3	2	1	1	1	1
9	мощность растений: высота побега, см, шт.	48	38	60,7	51,2	48,1	56,4	43,2	41,4
10	поврежденность растений, балл	-	-	-	-	-	-	-	-
11	вид повреждения	-	-	-	-	-	-	-	-
12	жизненность популяции, балл	2	3	3	3	3	3	3	2

В 2021 г. на пробных площадях с кольником черным и крестовником приручейным наиболее выражены такие тенденции динамики, как снижение видового богатства (соответственно 32 и 37 видов в 2017 г., 26 и 26 видов – в 2021 г.) и выравнивания обилий видов, т. е. наблюдается постепенный переход к монодоминантному растительному покрову. Очевидно, что для охраняемых видов – это один из неблагоприятных сценариев фитоценологических изменений – обилие *Senecio rivularis* (Waldst. et Kit.) DC. снизилось от Cop₂ к Sp, *Phyteuma nigrum* F.W.Schmidt в пункте «Мн-22» в последние годы не регистрировался.

Изменения в жизненности популяции **крестовника приручейного** при проведении работ по оптимизации среды произрастания отражены в таблице 6.4. Надо отметить, что реакция популяции на оптимизацию условий мест произрастания в последующий год после их проведения (2015 г.) также отразилась в резком увеличении всех жизненных показателей. Позитивная тенденция динамики продолжалась до 2018 г. В 2018-2021 гг. отмечается постепенный спад всех жизненных показателей с наименьшим выражением в 2021 г. При этом общая жизненность сохраняется на уровне 4 баллов (из 5), что соответствует среднему уровню (при сохранении покрытия большего или равного 8 %, менее 1/4 особей популяции достигает цветения и плодоносит).

Между популяциями валерианы двудомной и крестовника приручейного заложен пункт наблюдения за **кольником черным**. После проведенных работ по восстановлению луговины в 2015 г. впервые за последние 10 лет были выявлено 19 (15 генеративных) растений кольника черного на площади 100 м². В последующие годы (вплоть до 2020 г.) ежегодная численность растений кольника черного постепенно уменьшалась: в 2016 г. она составила 19 (14 генеративных) растений, в 2017 г. – 14 (9), в 2018 г. – 4 генеративные

особи, в 2019 г. – 2 генеративные особи, пока в 2020 г. – не было выявлено ни одного растения. При этом структура доминирования видов в фитоценозе (*Aegopodium podagraria* L. (Cop3) и *Filipendula denudata* (J. Presl et C. Presl) Fritsch (Cop1) с сопутствующими малообильными видами) оставалась стабильной с 2018 г. Таким образом, подтверждается предположение о нежелательности таволги вязолистной в качестве доминанта сообщества в данном местообитании, а также ее способность ингибировать сукцессионный процесс и влиять на общее снижение видового богатства фитоценоза. Так, в 2020 г. на пробной площади не встречены многие виды осок (*Carex pallescens* L., *C. elongata* L., *C. contigua* Норре), сократился перечень растений древесно-кустарникового яруса (не обнаружены *Salix caprea* L., *S. cinerea* L., *Prunus* sp.), а общее число видов уменьшилось до 34 (при 44 видах в 2018 г.).

Таблица 6.4 – Основные показатели жизнестойкости популяции крестовника приручейного в различный временной период

№	Признаки, показатели	Значение по годам							
		2011	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	площадь, занимаемая популяцией, м ²	600	350	276	420	420	396	396	350
2	численность генеративных особей, шт.	300	2100	1800	6431	4165	2296	2812	1430
3	плотность (средняя), шт/м ²	1,7	13	16	20	12	5,8	7,1	4,1
4	проективное покрытие вида, %	30	45	45	30	30	25	10	8
5	обилие вида, (по О.Друде)	cop2	cop1	cop2	cop2	cop2	cop1	cop1	cop1
7	тип популяции	норм.	норм.	норм.	норм.	норм.	норм.	норм.	норм.
8	возобновление популяции, балл	2	1	1	2	2	2	2	2
9	мощность растений: высота побега, см/число цветков, шт.	78/10	66/12	75/13	88/16	83/15	74/12	62/10	75/11
10	поврежденность растений, балл	-	-	-	-	-	-	-	-
11	вид повреждения	-	-	-	-	-	-	-	-
12	жизнестойкость популяции, балл	4	5	5	5	4	4	4	4

В 2021 г. выявлено 6 генеративных особей колышка черного на ППН и 10 растений в различном удалении от ППН, где ранее не фиксировались. Изменения в жизнестойкости популяции при проведении работ по оптимизации среды произрастания отражено в таблице 6.5.

В 2021 г. проведены повторные наблюдения за **ятрышником шлемоносным** (*Orchis militaris* L.). ППН был заложен в 2019 г. на территории Государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» в Брагинском районе Гомельской области на юго-востоке белорусского ареала.

Таблица 6.5 – Основные показатели жизнеспособности популяции копытника черного в различный временной период

№	Признаки, показатели	Значение по годам							
		2011	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	площадь, занимаемая популяцией, м ²	0	100	100	100	25	12	0	8
2	численность популяции (генеративных особей), шт.	0	19 (15)	19 (14)	14 (9)	4 (4)	2 (2)	0	6(6)
3	плотность (средняя), шт/м ²		-	-	-	-	-	-	-
4	проективное покрытие вида, %		1	1	1	<1	<1		<1
5	обилие вида, (по О.Друде)		sol	sol	sol	rr	+		rr
	возрастные периоды онтогенеза, % (прегенеративный / генеративный)		28/72	26/74	36/64	0/100	0/100		0/100
7	тип популяции	норм.	норм.	норм.	норм.	регрес.	регрес.	регрес.	регрес.
8	возобновление популяции, балл		2	2	1	0	0	-	1
9	мощность растений: высота побега, см/число цветков, шт.		66	46,1	54,8	62	70	-	57
10	поврежденность растений, балл	-	-	-	-	-	-	-	-
11	вид повреждения	-	-	-	-	-	-	-	-
12	жизнеспособность популяции, балл		3	3	3	2	2	1	2

Стабильность структуры и состояния злаково-осокового сообщества с ятрышником шлемоносным, наблюдаемая в последние 2 года, обусловлена отсутствием новых факторов негативного влияния на популяцию этого вида и среду ее обитания, что обеспечивается режимом охраны природных экосистем в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике. 98 % видового состава фитоценоза в 2019 г. присутствует и в описании 2021 г., причем на пробной площади, помимо *Orchis militaris* L., повторно отмечаются другие растения Красной книги Республики Беларусь [50] – *Gentiana cruciata* L., *Lithospermum officinale* L. (3 категория охраны) и *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (вид списка профилактической охраны). При этом обилие *Orchis militaris* несколько возросло (Sol в 2019 г., Sp – в 2021 г.), а комплекс доминантов сообщества остался неизменным, за исключением замены субдоминанта *Nepeta cataria* L. – мезофита, тяготеющего к эвтрофным синантропным местообитаниям, на вид того же систематического ранга (семейство Яснотковые – Lamiaceae) *Origanum vulgare* L., не относящийся к апофитам. В 2021 г. в сообщество вселились луговые и лесо-луговые травы (*Ajuga reptans* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Jasione montana* L., *Thymus serpyllum* L.), некоторые адвентивные виды (*Solidago canadensis* L.) и ряд апофитов (*Artemisia campestris* L., *A. vulgaris* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Trifolium pratense* L.), что вполне характерно для медленно протекающих сукцессий постмелиоративных луговых фитоценозов.

В 2021 г. популяция характеризуется несколько лучшими показателями жизненности относительно описаний 2019 г., что характеризует ее как стабильная (таблица 6.6).

Таблица 6.6 – Основные показатели жизненности популяции ятрышника шлемоносного в различный временной период

№ №	Признаки, показатели	Значение	
		2019 г.	2021 г.
1	площадь, занимаемая популяцией (по внешнему контуру), м ²	21200	18545
2	численность популяции, шт.	более 700 экз.	более 850 экз.
3	плотность (минимальная/ средняя/ максимальная), шт/м ²	5/20,3/69	1/15,9/70
4	проективное покрытие, %	1	1
5	обилие вида, балл	sol	sp
6	возрастной спектр популяции (прегенеративный/генеративный), %	41/59	79/21
7	возобновление популяции, балл	4	4
8	тип популяции	нормальная	нормальная
9	мощность генеративных особей: среднее значение высоты растения/ высоты цветоноса;/размеров листа/количество цветков, см, шт	46/17 14,1/5,9 59,1	42,7/13,5 11,8/4,4 39,9
10	поврежденность растений, балл	2	2
11	вид повреждения	энтомофиты	фитофаги: энтомофиты, млекопитающие; болезни листьев
12	жизненность популяции, балл	5	5

Удача наблюдать популяцию данного вида с высокими показателями жизненности. В связи с этим периодичность наблюдений в рамках мониторинга устанавливается 1 раз в 2 года. Особое внимание в данных исследованиях следует обратить на: изучение процессов самоподдержания популяций (роли семенного и вегетативного способов размножения), изучение изменения морфометрических показателей генеративных особей под воздействием факторов среды (природных и антропогенных), динамику демографических показателей (включая изучение возможностей перехода особей в состояние вторичного покоя), влияние сенокоса разных сроков и ранневесенних палов на состояние показателей жизненности.

Наблюдения за ресурсообразующими видами ягодных растений и грибов

Плодоношение ягодных растений и грибов зависит от погодных факторов, прежде всего количества влаги в почве, периодичности выпадения и интенсивности осадков, температуры воздуха, не только текущего вегетационного сезона, но и предыдущего летне-осеннего периода. Так, например, для большинства ягодников это время закладки почек следующего урожая.

Зимний период 2020 – 2021 гг. характеризовала средняя температура воздуха -3,8 °С, что лишь на 0,2 °С выше климатической нормы. При этом температурный режим на протяжении зимнего сезона был неоднородным. Так среднемесячная температура

воздуха декабря превышала климатическую норму на 2,5 °С, составляя 0,8 °С. Несколько теплей обычного (на 0,3 °С) был и январь 2021 г. со средней температурой воздуха -4,1 °С. Только февраль 2021 г. был холодным, средняя месячная температура воздуха по Беларуси составила -6,5 °С, что ниже климатической нормы на 2,2°С. За зиму 2020 – 2021 гг. в среднем по стране выпало 147 мм осадков, что составляет 122 % климатической нормы. При этом январь и февраль характеризовались избытком осадков, в декабре наблюдался их недобор. Устойчивый снежный покров образовался на всей территории страны в первой-второй декадах января и достигал местами высоты 30-50 см. В целом зимний период 2020-2021 гг. можно охарактеризовать как потенциально благоприятный для урожайности как лесных ягодных растений, так и ресурсообразующих видов съедобных грибов.

При средней температуре воздуха по Беларуси за весну 2021 г. в +6,6 °С (на 0,3 °С ниже климатической нормы), температурный режим на протяжении сезона был неоднородным: средняя температура воздуха в марте была выше нормы, апрель и май были холодными (на 0,8 и 1,1 °С ниже климатической нормы). В 2021 г. погодные условия апреля-мая способствовали тому, что прохождение фаз фенологического развития всех видов изучаемых ягодных растений по наблюдениям отставало на 7-10 дней. Например, на момент учетов практически на всех объектах клюква болотная находилась в начале фенологической фазы – бутонизации, тогда как в предыдущие годы на эту же дату отмечалось ее массовое цветение. Аналогичные выводы сделаны нами на основании оценки прохождения фаз фенологического развития и черники обыкновенной. Начало вегетационного сезона оказалось холоднее обычного для всей территории Беларуси. Главная особенность апреля-мая 2021 г. состоит в том, что на территорию страны периодически поступала прохладная воздушная масса, которая приводила к резкому снижению температуры воздуха, особенно на пониженных местах рельефа.

Так, в апреле 2021 г. преобладала холодная погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +5 – +7 °С, что на 1-1,5 °С ниже нормы, преимущественно в северо-восточной части страны около климатической нормы. В большинстве дней первой и третьей декады, среднесуточная температура воздуха в основном составляла 0 – +6 °С и была на 1-6° ниже нормы, 24 апреля местами по республике, а 25-27 апреля во многих районах – на 7-9 °С ниже нее. В отдельные дни местами по стране средняя за сутки температура была около средних многолетних значений. В дневные часы в это время температура воздуха не поднималась выше +3 – +11°С.

Осадки в апреле выпадали часто, в виде дождя, мокрого снега и снега. В целом за месяц на большей части территории страны выпало 26-52 мм осадков (месячная норма). И только местами по Гродненской области, в Ивацевичском районе Брестской области и в Верхнедвинском районе Витебской области сумма осадков за месяц не превысила 49-66 % месячной нормы.

В мае средняя по стране температура воздуха составила 12,3 °С, что на 1,1 °С ниже климатической нормы, которая для мая составляет 13,4 °С. Эта аномалия распространилась по всей Беларуси, достигнув наибольших отрицательных значений в Гродненской и Минской областях – в среднем по каждой области -1,4 °С. Наименьшие отрицательные отклонения температуры от климатической нормы отмечены в Могилевской области (в среднем -0,5 °С). Ночные температуры воздуха в основном находились в пределах +5 – +14 °С, а при похолоданиях опускались до 0 – -2 °С. Самые низкие температуры воздуха отмечены 8-9 мая, а температура -2,1 °С зарегистрирована 9 мая на станции Лынтупы.

За май в среднем по Беларуси выпало 98,6 мм осадков, что составило 167 % климатической нормы. Наибольшее количество осадков отмечено на территории Минской, Витебской и Гродненской областей (110,3-111,7 мм) наименьшее – на территории Брестской, Гомельской и Могилевской областей (85,2-88,1 мм). На отдельных пунктах наблюдений за месяц выпало 2-2,5 нормы осадков.

Температурный режим лета 2021 г. был неоднородным. Очень теплыми были первые два месяца (средняя температура воздуха которых превысила климатическую норму на 3,5 и 4,1 °С соответственно), август же – близким к норме (+17,5 °С, что выше климатической нормы на 0,2 °С). При этом за лето отмечено от 36 до 66 жарких дней (с температурой +25 °С и выше) при норме 22-48 дней и от 7 до 32 очень жарких дней (с температурой +30 °С и выше) при норме 1-6 таких дней. Усугубила ситуацию неравномерность выпадения осадков. Так, в июне и июле в среднем по стране отмечался их существенный недостаток: в июне выпало 55 мм осадков, что составило 67 % климатической нормы, в июле – 66 мм или 78 % климатической нормы. В августе, же, наблюдался избыток увлажнения – в среднем по территории страны за месяц выпало 121 мм осадков или 180 % климатической нормы. Несмотря на то, что первые два месяца в целом отмечены недостатком осадков, по отдельным пунктам наблюдений в этот период сумма месячных осадков превышала норму.

Средняя по Беларуси температура воздуха за сентябрь 2021 г. составила +10,8 °С, что ниже климатической нормы на 1,3 °С, при этом ночная температура на протяжении месяца находилась в основном в пределах +1 – +12 °С, а в самые холодные ночи местами опускалась до отрицательных значений. При в целом положительном режиме осадков (151 % климатической нормы) подекадное распределение характеризовалось недостатком осадков (34 % нормы) в первой декаде, и их избытков во второй и третьей (276 и 148 % нормы, соответственно).

Холодными, со средней температурой воздуха на 0,7 °С и 0,9 °С ниже нормы, оставались первая и вторая декады октября. Температура воздуха третьей декады была на 3,0 °С выше нормы. При этом ночные температуры большую часть месяца находились в интервале -3 – +9 °С, в самые холодные ночи опускались до -5 °С и ниже. Минимальная температура воздуха зарегистрирована на станции Езерище 9 октября и составила -6,6 °С. Кроме того, в октябре 2021 г. по стране наблюдался недостаток осадков: их в среднем выпало 14,5 мм (29 % климатической нормы). Наиболее увлажненной оказалась Витебская область, на территории которой выпало 30,7 мм или 52 % нормы за месяц. Меньше всего осадков выпало в Гомельской области – 3,9 мм или 8 % климатической нормы.

Обобщая изложенное выше, следует подчеркнуть, что на большей части территории Беларуси в апреле-июне сложилась благоприятная агрометеорологическая обстановка, которая характеризовалась достаточным количеством осадков, что не привело к критическому падению влаги в верхнем корнеобитаемом слое почвы на лесных землях. Холодные апрель и особенно май обусловили, так же, замедление развития кустарничков, более позднее (на 10-14 дней), чем обычно, цветение и плодоношение всех ягодных растений.

В 2021 г. наблюдения за пищевыми ягодными растениями проведены на 23 ППН, заложенных в Гомельской (16), Могилевской (3) и Витебской (3) областях.

Наблюдения ягодных зарослей проводились в 22 лесхозах Беларуси: Ганцевичском, Кобринском опытном, Лунинецком, Столинском (Брестское ГПЛХО), Верхнедвинском, Россонском, Ушачском (Витебское ГПЛХО), Ветковском специализированном, Гомельском опытном, Лельчицком, Милошевичском, Светлогорском (Гомельское ГПЛХО), Волковысском, Ивьевском (Гродненское ГПЛХО), Стародорожском опытном, Столбцовском (Минское ГПЛХО), Бельничском, Кличевском, Осиповичском опытном, (Могилевское ГПЛХО), а также на Двинской, Жорновской и Кореневской ЭЛБ Института леса НАН Беларуси. Всего обследовано более 800 га ягодников. Заложено 333 ВПП (каждая площадью 0,2 га) для определения состояния, урожая и проективного покрытия ягодных зарослей.

Состояние ягодных зарослей на пробных площадях оценивалось от 0 до 5 баллов. Средний балл состояния ягодников составил 1,2, в том числе черники 1,3 (от 2,3 по Минской области до 0,2 по Могилевской), брусники – 1,0 (от 1,8 по Витебской области до

0,1 по Гомельской и Могилевской), клюквы – 1,1 (от 1,8 по Витебской области до 0,2 по Могилевской) и голубики – 1,1 (от 2,1 по Брестской области до 0,1 по Гомельской и Могилевской). В небольшой степени пострадали ягодники от позднеосенних заморозков: отмечены локальные участки с повреждением 5-20 % листьев черники (рисунок 6.35).



а) Терюхское лесничество, Гомельский опытный лесхоз
б) Дубровское лесничество, Лельчицкий лесхоз

Рисунок 6.35 – Повреждения черники позднеосенними заморозками

Повреждаемость побегов и листьев у брусники обыкновенной, голубики топяной и клюквы болотной листогрызущими вредителями была не более 5 %. Что касается черники, вред от насекомых на большинстве участках составил менее 10 %.

Урожай черники обыкновенной в 2021 г. колебался от ниже среднего до высокого. Фактические значения урожайности черники распределились по областям в следующем порядке (по мере уменьшения): Брестская → Гомельская → Минская → Гродненская → Витебская → Могилевская. Местами, прежде всего в Могилевской, реже в Гомельской и Витебской областях, урожайность зафиксирована не выше 28-82 кг/га. Встречались и более продуктивные черничники в Игналинском (Верхнедвинский л-з), Культском (Столбцовский л-з), Дубровском (Лельчицкий л-з), Центральном и Цельском (Осиповичский опытный л-з) лесничествах – от 101,3 до 192,8 кг/га. Учеты, выполненные в Боровском (Милошевичский л-з) Марковском (Лельчицкий л-з), Кореневском, Зябровском (Кореневская ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси), Лысковском (Дятловский л-з) лесничествах также показали высокую урожайность черники – от 202,8 до 395,3 кг/га. Наиболее высокие урожаи черники зафиксированы в Зябровском (Кореневская ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси), Залужском (Стародорожский опытный л-з), Романовичском (Гомельский опытный л-з) лесничествах: соответственно 422,8; 438,7 и 483,1 кг/га (рисунок 6.36).



Рисунок 6.36 – Плодоношение черники в Гомельской области (Романовичское лесничество, Гомельский опытный лесхоз)

В среднем по республике урожайность черники в 2021 г., по результатам учетов, составила около 213,5 кг/га, что на 27 % ниже прошлогодней. При этом необходимо отметить, что задержавшееся более чем на 1,5-2 недели ее плодоношение, продолжалось до II-III декады августа.

Наиболее высокими показатели плодоношения *брусники обыкновенной* оказались в 2021 г. в отбельных выделах Макеевского лесничества Гомельского опытного лесхоза: урожайность брусничника здесь достигла 1148 кг/га. При этом в целом по Гомельской области урожайность можно охарактеризовать как слабую, о чем свидетельствует среднее значение по пунктам наблюдений – 49 кг/га. В обследованных выделах Двинской ЭЛБ Института леса НАН Беларуси урожайность этой ягоды составляла от 42 до 173 кг/га. Лучшей по урожайности брусники в 2021 г. оказалась Минская область, хотя и здесь она достигла лишь среднемноголетних значений. Хорошим (150 и более кг/га) было плодоношение этого ягодника в выделах Цельского лесничества Осиповичского опытного лесхоза (рисунок 6.37).



Рисунок 6.37 – Плодоношение брусники обыкновенной (Цельское лесничество, Осиповичский опытный лесхоз)

Средняя урожайности брусники в Беларуси за 2021 г. составила 107,4 кг/га, при этом фактические значения распределились по областям в следующем порядке (по мере уменьшения): Минская → Могилевская → Витебская → Гомельская → Гродненская → Брестская.

Несмотря на обильное цветение и минимальный урон, нанесенный генеративной сфере *клюквы болотной* редкими ночными поздневесенними заморозками, ее урожайность по всей территории Республики отмечается ниже средней (балл 2). Лишь в отдельных лесничествах Гомельской (Приболовичское), Минской (Пасекское) и Витебской (Подсвильское) областей он достигал средних и высоких значений от 169 до 364 кг/га (рисунок 6.38). Существенные коррективы в потенциальную урожайность клюквы внес дефицит осадков в июне – июле месяце.

Средний (балл 3) зафиксирован урожай обследованных клюквенников в Витебской области – в среднем 223 кг/га, ниже среднего (балл 2) в Гомельской – 127 кг/га. Фактические значения урожайности клюквы в 2021 г. распределились по областям в следующем порядке (по мере уменьшения): Витебская → Минская → Гомельская → Могилевская → Брестская → Гродненская. Средняя урожайность клюквы болотной в Беларуси за 2021 г. по результатам учетов составила 201,2 кг/га.



Рисунок 6.38 – Плодоношение клюквы болотной
(Подсвильское лесничество, Двинская ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси)

Для плодоношения *голубики топяной* метеорологические условия вегетационного сезона 2021 г. сложились неблагоприятно по всей территории республики. Дефицит осадков в середине июня – начале июля вызвал значительный отпад завязей. В Гомельской области урожайность голубики колебалась от низкой до средней – в пределах 12-216 кг/га. На землях лесного фонда Могилевской области ягодная продуктивность голубичников была еще ниже – от 21 до 78 кг/га. Только в отдельных лесничествах Витебской (Подсвильское) и Минской (Фаличское) областей голубичники с высокой степенью проективного покрытия (30-40 %) достигли средней урожайности – от 246 кг/га до 296 кг/га соответственно (рисунок 6.39). Фактические значения урожайности голубики в 2021 г. распределились по областям в следующем порядке (по мере уменьшения): Минская → Витебская → Гомельская → Могилевская → Брестская → Гродненская. При этом средняя урожайность на обследованных пунктах наблюдения составила 100,7 кг/га.



Рисунок 6.39 – Плодоношение голубики топяной
(Фаличское лесничество, Стародорожский опытный лесхоз)

Наблюдения за *съедобными грибами* проводился на 12 ППН, расположенных на территории Корневской и Двинской ЭЛБ Института леса НАН Беларуси, в Осиповичском опытном лесхозе (Могилевское ГПЛХО). Выборочное маршрутное обследование грибных угодий проводилось в Гомельском опытном, Светлогорском (Гомельское ГПЛХО), Кобринском опытном (Брестское ГПЛХО) лесхозах, а также на Корневской ЭЛБ Института леса НАН Беларуси. Обследовано около 100 га угодий. Заложено 33 ВПП (каждая площадью 0,10 га) для определения урожая съедобных грибов.

Метеорологические условия начала и середины вегетационного 2021 г. негативно сказались на развитии грибницы и формировании плодовых тел грибов. Из-за пониженных температур в апреле-мае в большинстве регионов республики первая волна

белых грибов, подберезовиков, подосиновика, опенка летнего маслят зарегистрировалась лишь локально, в последние несколько дней мая – первой декаде июня.

В летние месяцы (июль, I-II декады августа) из-за засушливой жаркой погоды зафиксировано единичное и слабое (1 балл) плодоношение съедобных грибов (лисичка, белый гриб, подосиновик, подберезовик, маслята) и то, лишь на более сырых участках, по окраинам болот, в оврагах (рисунок 6.40).



а) белый гриб



б) подосиновик

Рисунок 6.40 – Плодоношение грибов в Гомельской области (Приборское лесничество, Гомельский опытный лесхоз)

В конце августа – в сентябре урожайность всех ресурсообразующих видов съедобных грибов выросла: в Гомельской, Брестской, Гродненской и Могилевской областях до средних значений, в Минской и Витебской областях – до высоких. Неравномерность выпадения осадков обусловила высокую степень региональной дискретности плодоношения грибов. Кроме того, локальное раннее наступление отрицательных ночных температур в сентябре довольно быстро остановило плодоношение здесь летних видов и стимулировало ранее и более длительное плодоношение осенних, таких как опенки осенний, виды рядовок – серая, скученная, зеленая и ряд других (рисунки 6.41, 6.42).



Рисунок 6.41 – Плодоношение подберезовика в насаждениях Брестской области (Засимовичское лесничество, Кобринский опытный лесхоз)



Рисунок 6.42 – Опята осенние с вкраплениями чашуйчатки золотистой в лесах Гомельской области (Кореневское лесничество, Кореневская ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси)

Наиболее продуктивные грибные угодья отмечены в 2021 г. в северо-восточной части Минской области, на юге – в отдельных лесничествах Василевичского, Светлогорского, Речицкого опытного лесхозов; на севере – в Глубокском опытном и Верхнедвинском лесхозах, Подсвильском лесничестве Двинской ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси. Урожай белого гриба, подберезовика, подосиновика достигал в насаждениях различных категорий продуктивности 250 кг/га; 102,40 кг/га; 42,0 кг/га соответственно. Урожайность лисички варьировала в отдельных выделах от единичных грибов до 132,0 кг/га, опенка осеннего – до 113,8 кг/га.

Наблюдения за защитными древесными насаждениями

В 2021 г. проведены повторные исследования на 22 пунктах наблюдения за состоянием *насаждений вдоль автомобильных дорог*. В систему объектов вошли участки магистральных автодорог: М-1/Е-30 (Брест – Минск – граница Российской Федерации), М-3 (Минск – Витебск), М-5/Е-271 (Минск – Гомель), М-6/Е-28 (Минск-Гродно), М-9 (МКАД).

Наибольшую нагрузку от воздействия автомобильного транспорта и деятельности по обслуживанию дорог в зимний период (внесение ПГР) испытывают насаждения, непосредственно примыкающие к дорожному полотну – опушечная придорожная зона. Именно на опушках отмечается массовое повреждение и гибель деревьев. На состояние древостоев опушечной зоны влияет ряд факторов: изменение условий среды при расширении трассы автодороги и вырубке опушечных деревьев, транспортная нагрузка, количество и качество вносимых ПГР, уровень положения дороги относительно прилегающих насаждений (в насыпи, в выемке или вровень), категория самой дороги. С целью определения существующего жизненного состояния древостоев, прилегающих непосредственно к автодороге, была проведена сплошная оценка деревьев на опушках (на глубину 1-2 деревьев по обе стороны от дороги). Протяженность исследуемых отрезков насаждений вдоль трасс составляла в среднем около 2 км с каждой стороны дороги, общая протяженность составила 86,4 км.

В совокупности было обследовано 15673 дерева 15 древесных пород, в том числе 7173 дерева (45,8 % от общего количества обследованных) экспонировано солнцу и 8500 (54,2 %) деревьев не экспонировано солнцу; 6961 (44,4 %) – при положении дороги в насыпи; 6228 (39,7 %) – в нуле и 2484 (15,9 %) – в выемке. Среди обследованных деревьев доминировали сосна обыкновенная – 6997 (44,6 %); тополь – 2790 (17,8 %); береза

повислая – 1893 (12,1 %); ель европейская – 1372 (8,8 %); ясень обыкновенный – 733 (4,7 %); клен остролистный – 405 (2,6 %); ольха черная – 360 (2,3 %); ива козья – 245 (1,6 %); дуб черешчатый – 218 (1,4 %); вяз шершавый – 207 (1,3 %); липа мелколистная и крупнолистная – 192 (1,2 %); магалебка – 169 (1,1 %); акация белая – 62 (0,4 %); каштан конский – 23 (0,2 %); рябина обыкновенная – 7 (0,04 %) (рисунок 6.43).

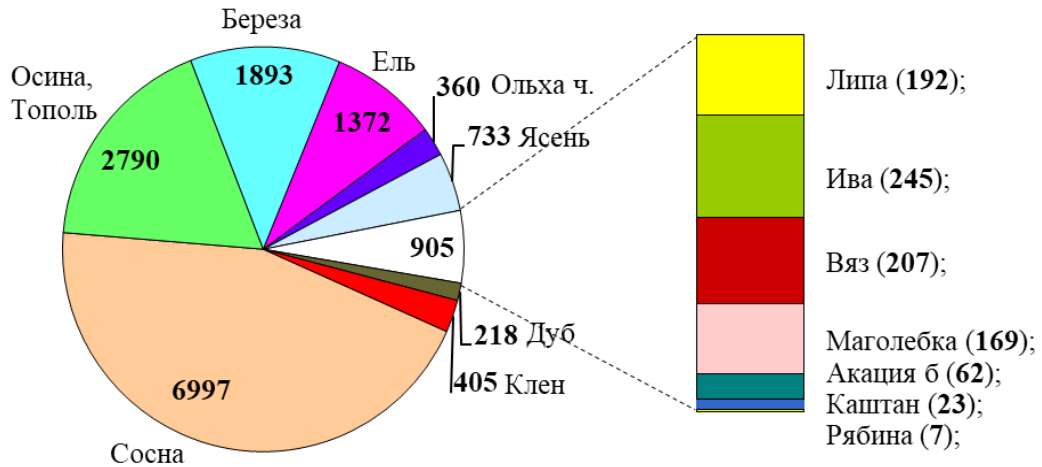


Рисунок 6.43 – Количество обследованных деревьев различных пород вдоль автомобильных дорог в 2021 г.

Все обследованные в 2021 г. породы можно расположить в следующем порядке по мере улучшения их состояния:

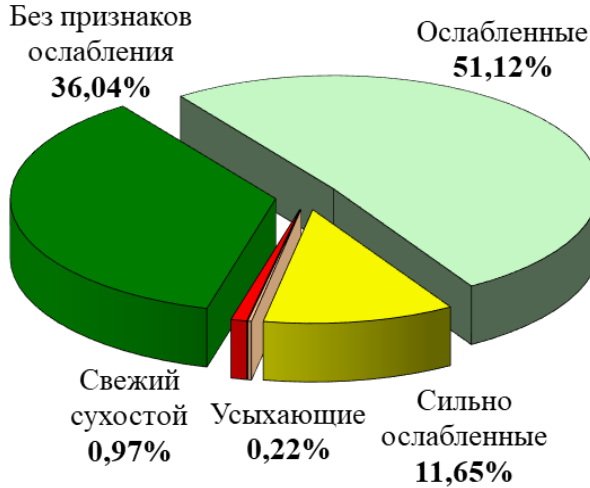
– поврежденные деревья: липа мелколистная (индекс жизненного состояния 57,5 %) < акация белая (53,9 %) < ясень обыкновенный (56,5 %) < ольха черная (57,5 %) < ива козья (60,1 %) < магалебка (66,5 %) < клен остролистный (69,1 %) < береза повислая (69,8 %);

– ослабленные деревья: рябина обыкновенная (70,0 %) < ель европейская (71,4 %) < тополь и осина (75,5 %) < вяз шершавый (76,6 %) < дуб черешчатый (78,4 %) < сосна обыкновенная (78,9 %);

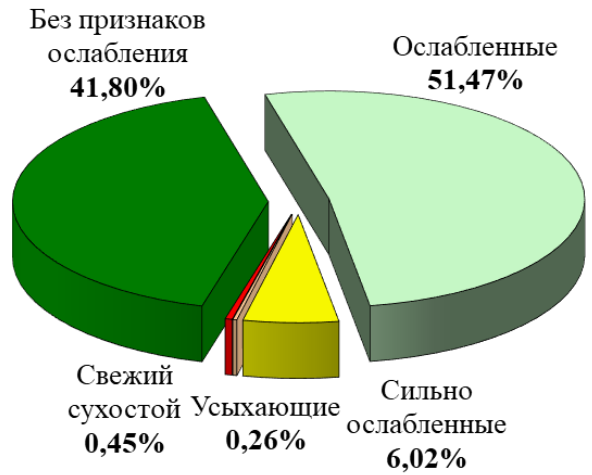
– здоровые с признаками ослабления дерева: каштан конский (80,4 %).

Установлено, что в 2021 г. среди обследованных вдоль магистральных автодорог лесных и защитных древесных насаждений в опушечной полосе чаще встречаются деревья категории «ослабленные» – 48,0 %, варьируя по отдельным автодорогам от 45,3 % (вдоль МКАД) до 55,8 % (вдоль М-6/Е-28) (рисунок 6.44). Доля деревьев «без признаков ослабления» составляет 33,5 % (30,7-41,8 %); «сильно ослабленных» – 16,7 % (6,0-21,9 %). «Усыхающие» и «сухостойные» деревья занимают в среднем по 0,9 %. По всей совокупности обследованных насаждений оцениваемые древостои относятся к категории «ослабленных» – индекс жизненного состояния равен 73,8 %. Хуже всего состояние вдоль наиболее нагруженной автодороги М-9 (индекс состояния – 71,3 %), лучше всего – вдоль автодороги М-3 (80,3 %). Вдоль остальных магистральных автодорог (М1/Е30; М5 и М6) индекс состояния варьирует от 76,3 до 76,9 %. Такое распределение обусловлено более интенсивным потоком транспорта на МКАД, в составе которого значительна доля крупногабаритных грузовых автомобилей – главного источника вредных воздействий, а также большим количеством вносимых в зимний период ПГР.

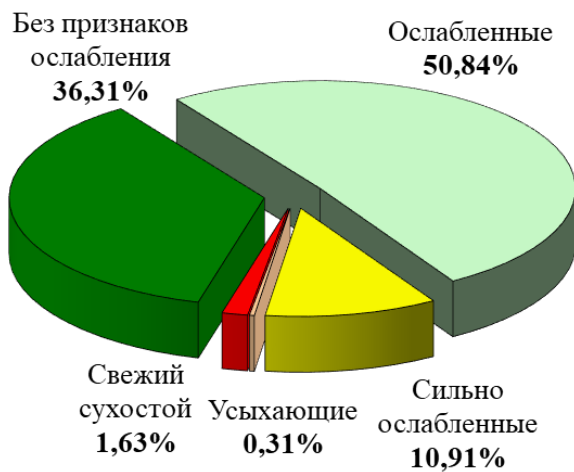
Насаждения вдоль автодороги М-1/Е-30



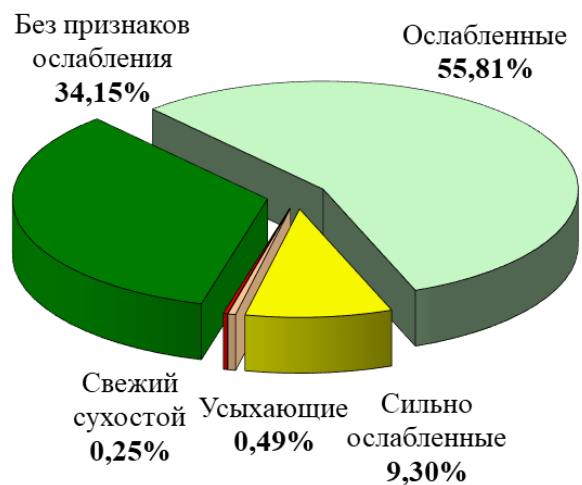
Насаждения вдоль автодороги М-3



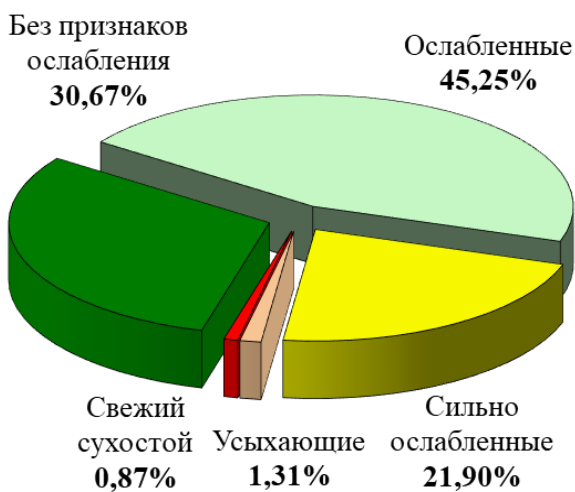
Насаждения вдоль автодороги М-5/Е-271



Насаждения вдоль автодороги М-6/Е-28



Насаждения вдоль автодороги М-9 МКАД



В среднем для всех автодорог

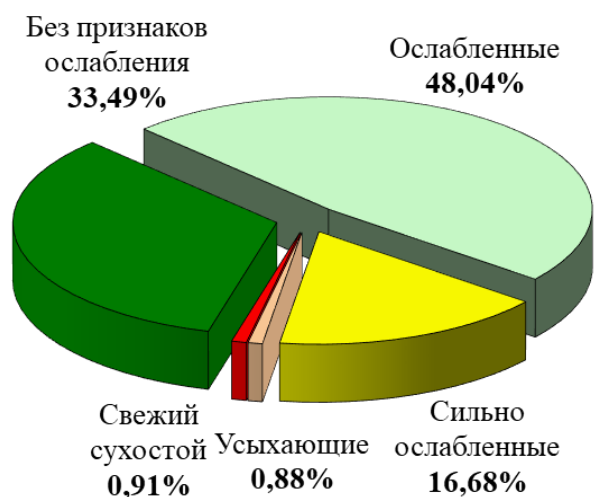


Рисунок 6.44 – Распределение деревьев на опушках, прилегающих к магистральным автодорогам, по категориям жизненного состояния в среднем за 2021 г.

Степень повреждения древесных насаждений зависит от их положения относительно полотна дороги: состояние лучше у насаждений, расположенных выше полотна дороги (при прохождении дорог в выемке индекс состояния в 2021 г. составляет

83,5 %) (рисунок 6.45). Когда уровень почвы насаждений, прилегающих к дороге, находится на уровне ее полотна (дорога «в нуле») состояние древостоев в опушечной зоне ухудшается (индекс состояния снижается – 74,5 %). Наиболее повреждены древостои на участках, где дорога проходит выше поверхности почвы прилегающих насаждений (при положении дороги в насыпи индекс состояния – 69,8 %). Эта зависимость объясняется высотой поднятия загрязняющих веществ (выбросов автотранспорта, содержащих компоненты ПГР взвесей) турбулентными потоками воздуха, создаваемыми движущимся транспортом.

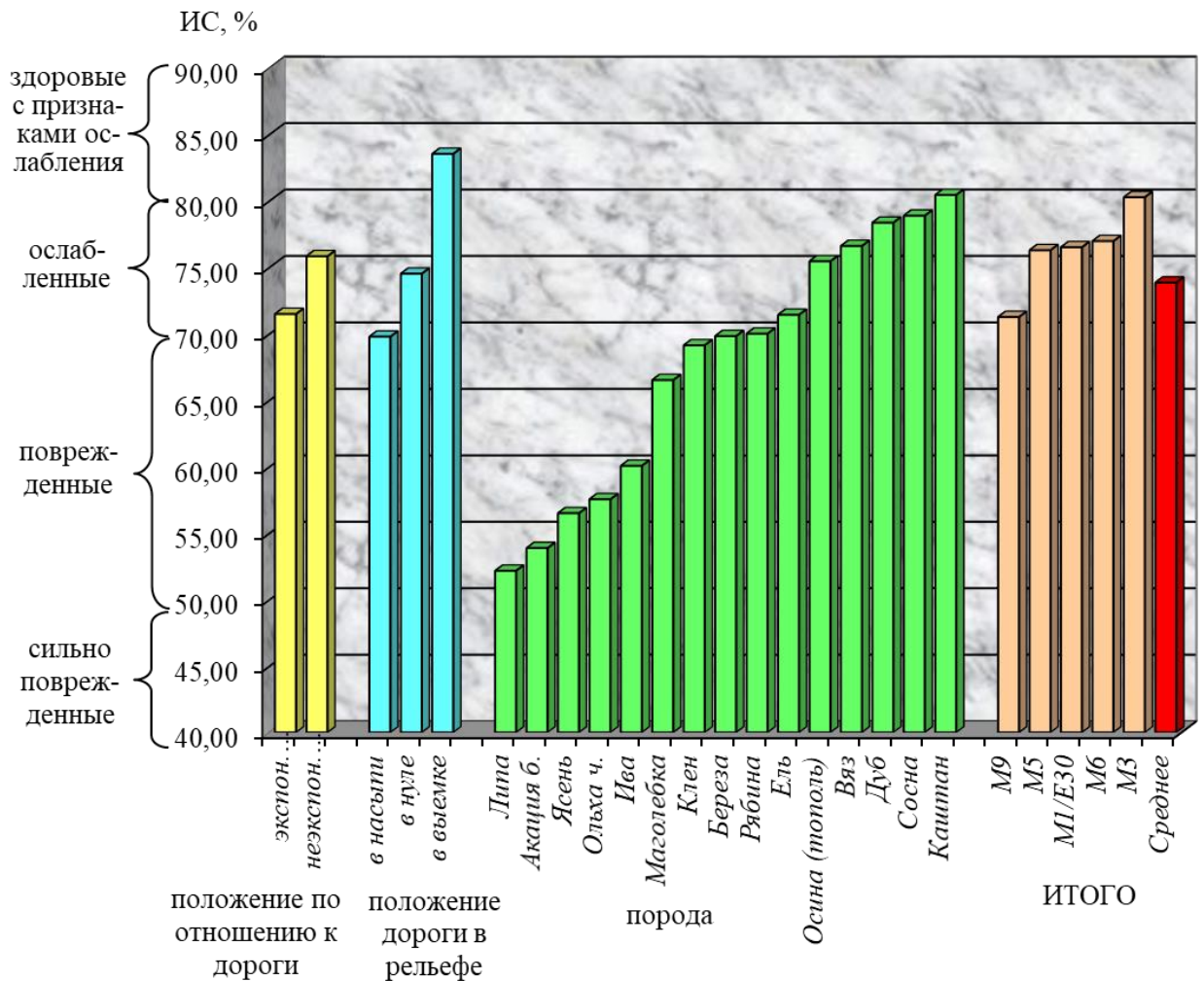


Рисунок 6.45 – Индексы жизненного состояния древостоев на опушках вдоль магистральных автодорог в 2021 г.

Состояние древостоев вдоль различных участков магистральных автодорог в 2021 г. оказалось несколько хуже по сравнению с 2020 г. Во-первых, в зимний период 2020-2021 гг. было внесено более 10 тысяч тонн ПГР, что в 1,18 раз больше, чем зимой 2019-2020 гг. (данные для МКАД). Во-вторых, ухудшение жизненного состояния связано с погодно-климатическими условиями зимне-весенних периодов. Поздняя и засушливая весна не способствовала смыву загрязняющих веществ и ПГР с ветвей, побегов и хвои до начала вегетации, что привело к повреждению распускающихся почек, а в целом сказалось на состоянии произрастающих на опушках деревьев.

В рамках наблюдений за состоянием *полезационных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения* в 2021 г. проведены повторные наблюдения на 17 ключевых участках в Столинском районе Брестской области. Локальная сеть пунктов наблюдения была создана в 2010 г. и составляла 18 КУ. В совокупности обследовано

1539 деревьев 7 древесных пород. На рисунке 6.46 приведено состояние обследованных в 2021 г. полезацинтных насаждений по ключевым участкам и в разрезе древесных пород.

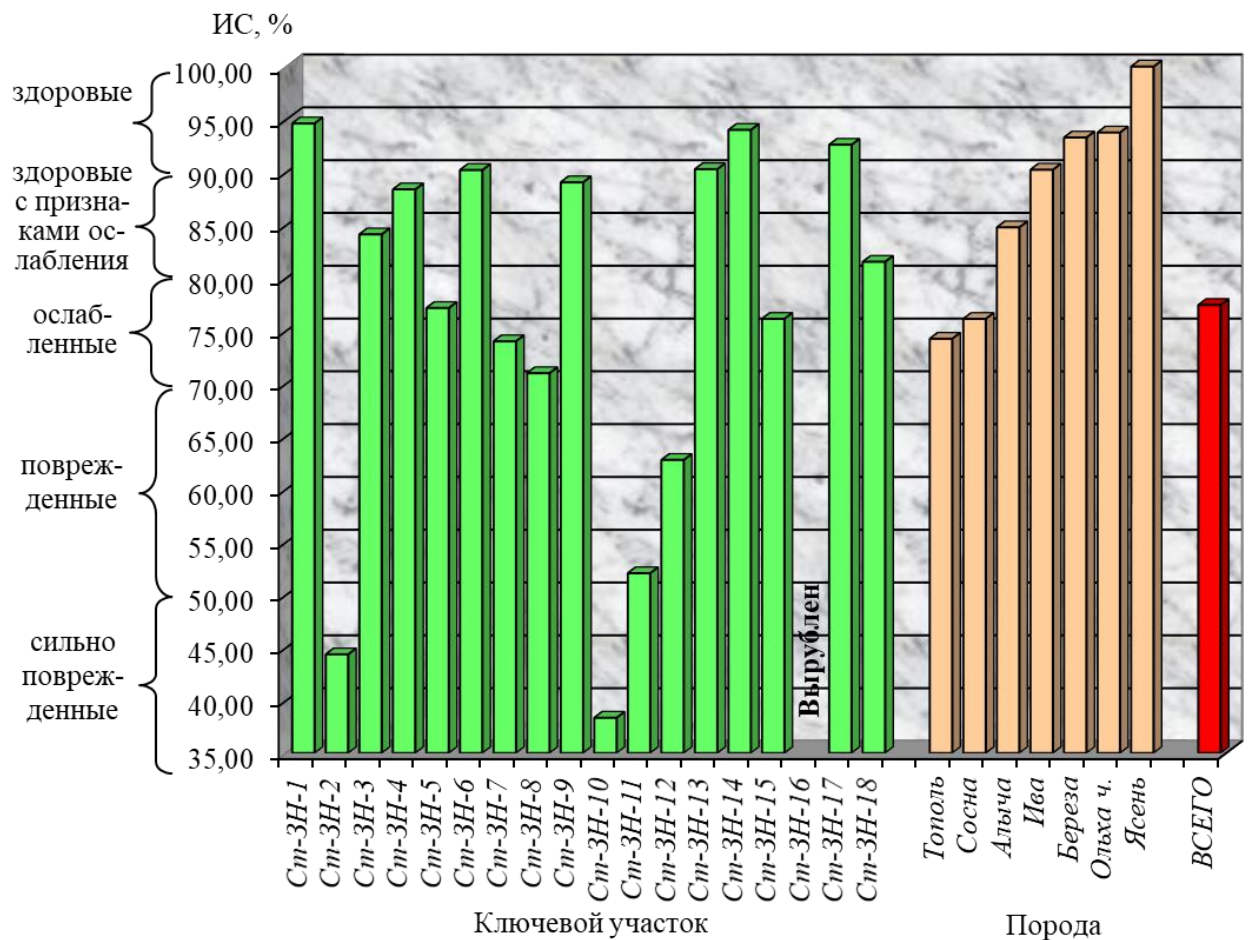


Рисунок 6.46 – Распределение обследованных на пунктах наблюдений полезацинтных насаждений в Столинском районе по индексам жизненного состояния (%)

По степени дефолиации крон деревьев в полезацинтных насаждениях на ключевых участках Столинского района в 2021 г. доля деревьев, отнесенных к категории «без признаков повреждения» (дефолиация 0-10 %,) составляла 41,9 % от общего количества учтенных. Остальные 58,1 % деревьев характеризуются разной степенью повреждения крон. На долю слабоповрежденных экземпляров (дефолиация 15-25 %) приходится 33,3 %, среднеповрежденных (дефолиация 30-60 %) – 18,2 %. Сильно поврежденные деревья были отмечены на 10 ключевых участках (2,7 % деревьев) (рисунок 6.47).

Периодическое обследование объектов наблюдений за защитными древесными насаждениями позволяет выявить общую тенденцию в изменении состояния древостоев в разных типах защитных насаждений и наметить мероприятия, направленные на их сохранение, улучшение состояния и более полному выполнению ими защитных функций. Обследование древостоев на ключевых участках в Столинском районе позволило выявить изменения за 10 л период (2010 – 2021 гг.) в распределении деревьев по категориям состояния. Полученные результаты приведены на рисунке 6.48.



Рисунок 6.47 – Сильно поврежденные и сухостойные деревья в полевзащитном насаждении из тополя на ключевом участке 10

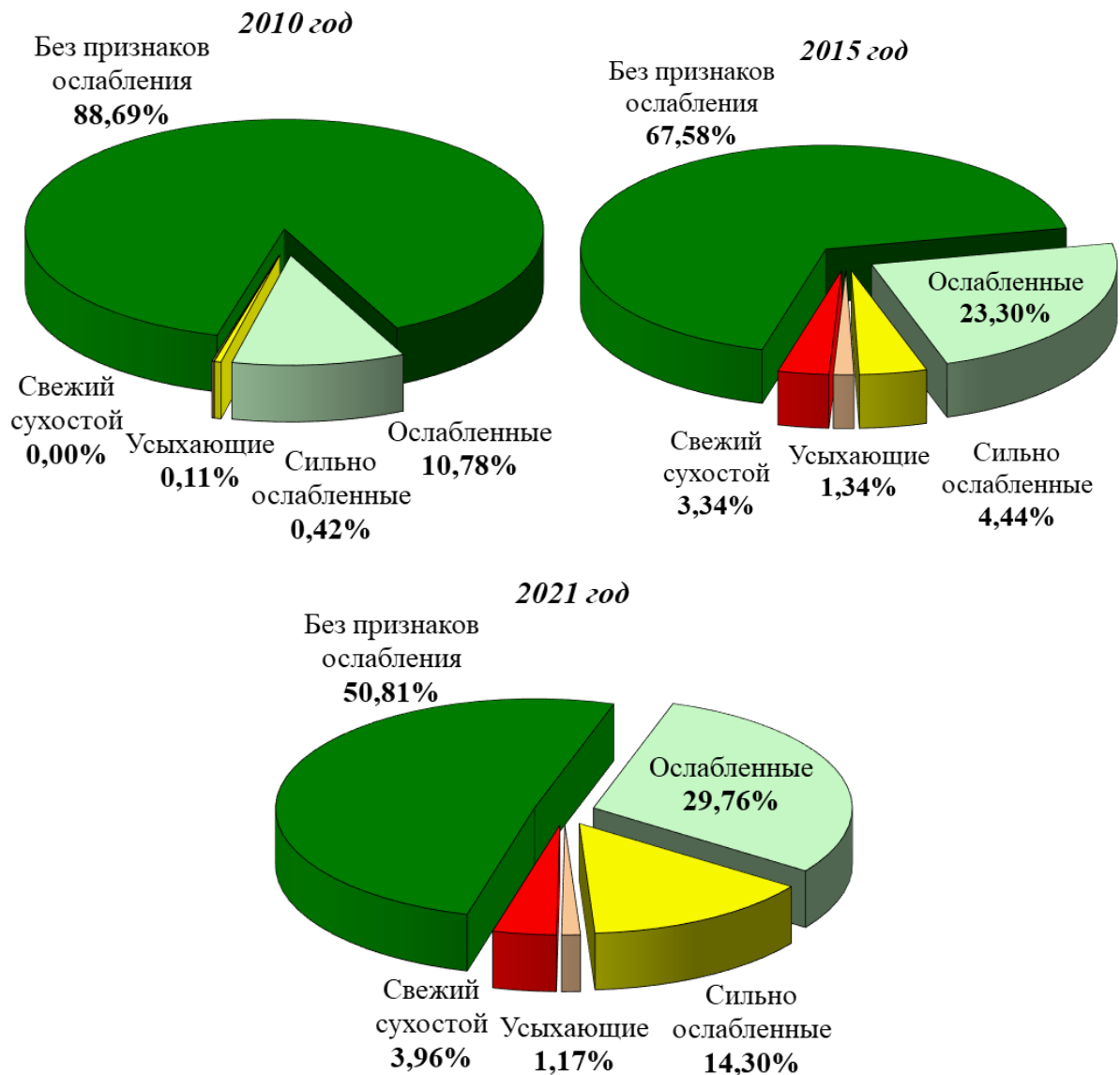


Рисунок 6.48 – Распределение деревьев, обследованных в полевзащитных насаждениях Столинского района, по категориям жизненного состояния (за период 2010 – 2021 гг.)

Доминирующей категорией состояния деревьев остались «здоровые» деревья, но

их доля снизилась на 37,9 % и составила 50,8 % от общего количества учтенных. В то же время произошло увеличение доли ослабленных деревьев на 19,0 % (в 2021 г. их доля составила 29,8 %), сильно ослабленных – на 13,9 % (14,3 %), сухостойных – на 4,0 %. В целом защитные древесные насаждения в 2021 г. оценивались как ослабленные: индекс жизненного состояния – 77,4 %.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о наличии тенденции к ухудшению состояния деревьев с увеличением возраста, что ведет к ухудшению защитных свойств насаждений. Это вызвано отсутствием ухода за защитными насаждениями. Для части насаждений с целью усиления их защитных функций назначены рубки ухода, проведение ремонта древостоев с посадкой деревьев в местах выпадения старых, больных и сухих особей и лесовосстановительные мероприятия.

Наблюдения за инвазивными видами растений

В 2021 г. заложены 4 ППН на территории г. Минска по контролю распространения борщевика Сосновского (рисунок 6.49). Повторные наблюдения были проведены на 6 ППН на территории национального парка «Нарочанский», а также в г. Минске и Молодечненском и Солигорском районах Минской области. Исследованиями были охвачены такие виды растений, как: гигантские борщевики, инвазивные золотарники, эхиноцистис лопастной и недотрога железистая.

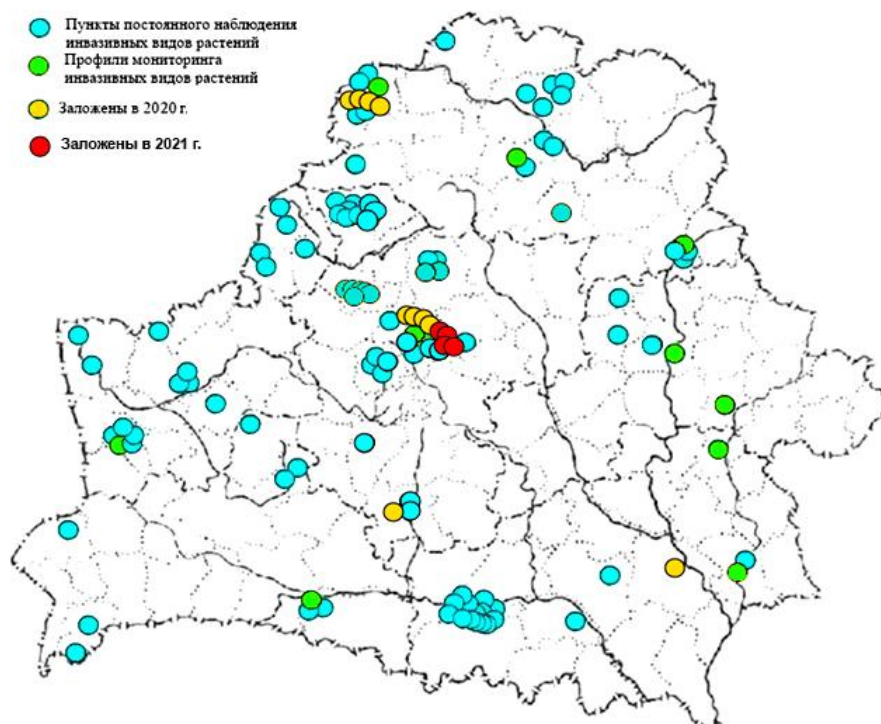


Рисунок 6.49 – Расположение пунктов *наблюдений* инвазивных видов растений на территории Беларуси

Наблюдения развития *борщевика Сосновского* проведены на пункте *наблюдений* Мин-МИВ/Р-18 (Т.19218), расположенного в окрестностях д. Коморово (0,1 км к Ю) на территории национального парка «Нарочанский» (рисунок 6.50). Борщевик здесь был выявлен в 2009 г., а пункт наблюдений заложен в 2015 г.

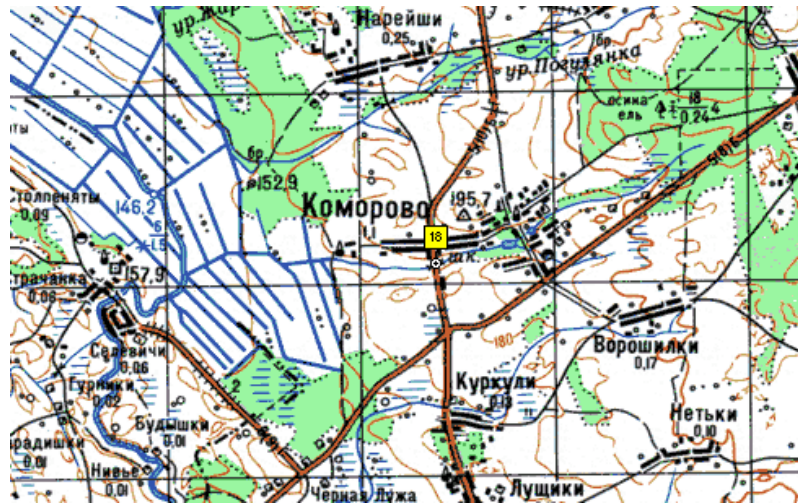


Рисунок 6.50 – Расположение пункта наблюдений борщевика Сосновского Мин-МИВ/Р-18

Первоначально борщевик был зарегистрирован на площади 120 м² под пологом ольшаника со стороны шоссе (рисунок 6.51).



Рисунок 6.51 – Борщевик Сосновского в т. 19218

В 2015 г. популяция занимала уже 435 м², в 2016 г. – 1209 м², распространившись по черноольшанику среди древесно-кустарниковой растительности и вдоль ручья, но также и по краю древесно-кустарникового массива с выходом на открытые луговые участки.

В 2017 г. установлено дальнейшее расширение площади, занимаемой борщевиком. Значительные его заросли обнаружены за пределами черноольшаника на открытой территории вдоль ручья под ЛЭП (рисунок 6.52).

В 2021 г. на территории проводили мероприятия по борьбе с борщевиком, вследствие чего отмечено сокращение площади до 30 % (рисунок 6.53). За ольсом вдоль ручья борщевик на открытом участке практически выпал. Здесь земля перепахана. Борщевик растет под древесным пологом. На другой стороне вдоль ручья борщевик остался, как и прежде (рисунок 6.54).



Рисунок 6.52 – Участки произрастания борщевика Сосновского в т. 19218 в 2017 г. (красным цветом обозначены участки сплошных зарослей борщевика с высоким проективным покрытием, сиреневым – отдельные растения и мелкие (по 2-3 особи) группы. В контуре справа от дороги – отдельные растения, разбросанные по участку)



Рисунок 6.53 – Борщевик Сосновского в пункте наблюдений Мин-МИВ/Р-18 на участке слева в 2021 г.



Рисунок 6.54 – Борщевик Сосновского на другой стороне шоссе вблизи ручья в 2021 г.

Наблюдения за золотарником канадским проведены на пункте наблюдений Мин-МИВ/Р-28, расположенном в сосняке мшистом на территории

ГЛХУ «Молодечненский лесхоз» в 0,3 км к ЗЮЗ от д. Плесы Молодечненского района Минской области (рисунок 6.55).



Рисунок 6.55 – Расположение пункта наблюдения золотарника канадского Мин-МИВ/Р-28

Пункт наблюдений был заложен в 2018 г. Первоначально золотарник здесь занимал 1 м² (рисунок 6.56). Повторные наблюдения в 2021 г. показали активное распространение золотарника на данном участке. Это обусловлено, прежде всего, благоприятными экологическими условиями для произрастания золотарника под пологом светлого сосняка, а также отсутствием каких либо мероприятий по ограничению его распространения. Общая площадь произрастания золотарника составила уже 23,5 м², что в целом согласуется со скоростью его распространения, отмеченной на других участках.



Рисунок 6.56 – Золотарник канадский в пункте наблюдений Мин-МИВ/Р-28 в 2018 г.

Наблюдений за *недотрогой железистой* выполнены в пункте наблюдений Мин-МИВР/25, заложенном в 2017 г. на просеке под ЛЭП на лесных землях в окрестностях д. Коморово Мядельского района Минской области (рисунок 6.57).



Рисунок 6.57 – Расположение пункта наблюдений недотроги железистой Мин-МИВ/Р-28

Первоначально недотрога железистая была распространена на общей площади 780 м² посреди черноольшаника на открытом участке под линией электропередач (рисунок 6.58).



Рисунок 6.58 – Недотрога железистая под ЛЭП в окрестностях д. Коморово

Повторные наблюдения в летний период 2020 г. показали значительное сокращение площади произрастания недотроги. Произошло разрушение целостности популяции. Растения сохранились преимущественно в непосредственной близости от стены древостоя. Разрозненные мелкие группы отмечены также вдоль шоссе. В центре участка, где ранее недотрога образовывала довольно плотные заросли, в 2020 г. отмечено практически полное выпадение растений этого вида. В то же время на всей территории наблюдалось обильное развитие крапивы.

В 2021 г. наблюдения показали активное распространение недотроги железистой на этой территории. При этом наблюдалось значительное изменение пространственного распространения недотроги. На участке вблизи шоссе она произрастала небольшими пятнами среди крапивы, ежевики и кипрея. В то же время значительные по площади заросли отмечены довольно далеко вверх по ольшанику. Под пологом молодого черноольшаника на 1 м² насчитывалось в среднем 16-18 экз. растений этого вида. Максимальное количество – 24 экз/м², приходилось на участки непосредственно под ЛЭП свободные от древесно-кустарниковой растительности.

Таким образом, наблюдения в этом пункте наблюдений в течение 3 лет показали существенное колебание численности недотроги железистой по годам, а также ее активное перемещение на новые участки. Возможно, отчасти это может быть обусловлено невысокой конкурентоспособностью данного вида растений по отношению к активно развивающимся здесь крапиве и кипрею, а также отдельным видам кустарников, например, малине и ежевике.

Наблюдений за произрастанием и распространением эхиноцистиса лопастного выполнены в Солигорском районе Минской области и на территории национального парка «Нарочанский».

В национальном парке «Нарочанский» на территории Мядельского района Минской области ежегодные наблюдения за произрастанием эхиноцистиса лопастного проводятся в пункте наблюдений Мин-МИВ/Р-22 в окрестностях д. Олешки в пойме р. Страча (рисунок 6.59).

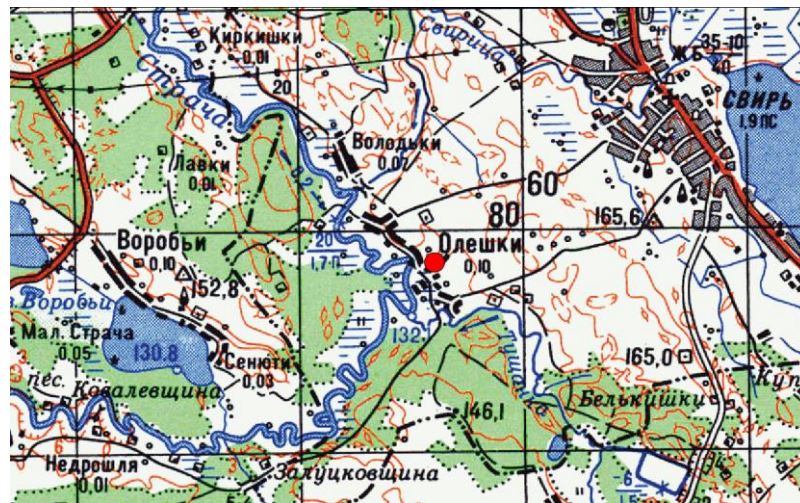


Рисунок 6.59 – Расположение пункта наблюдений эхиноцистиса лопастного Мин-МИВ/Р-22

Пункт наблюдений был заложен в 2016 г., в связи с довольно сильной мозаичностью произрастания здесь были выделены 10 участков (рисунок 6.60): участок 15 (площадь 260 м²), участок 16 (416 м²), участок 17 (17 м²), участок 18 (34 м²), участок 19 (117 м²), участок 20 (2938 м²), участок 21 (1360 м²), участок 22 (125 м²), участок 23 (1920 м²), участок 24 (1514 м²). Общая площадь распространения эхиноцистиса лопастного здесь составила 8702 м², а численность – более 26 тыс. экз.

Наблюдения, проведенные на этой территории в летний период 2017 г., показали значительное сокращение площади произрастания эхиноцистиса лопастного. По большинству участков зарегистрированы его единичные особи. Преимущественно эхиноцистис наблюдался среди кустарника, изредка – среди тростника. На открытых участках, в том числе на холме неподалеку от фермы не был обнаружен вовсе.

Наблюдения в 2018 г. показали очередное массовое развитие и широкое распространение эхиноцистиса (рисунок 6.61), который местами образовывал значительные по плотности заросли, особенно по пониженным местам, по древесной и кустарниковой растительности, берегам и стенам силосной ямы. Только по участкам №№ 16, 17 и 20 общая площадь, занимаемая эхиноцистисом, составила 1824 м².

Следует отметить весьма обильное произрастание эхиноцистиса по всей площади заброшенной силосной ямы и древесно-кустарниковой растительности на ее берегах (рисунок 6.62). На этом участке (№ 16) площадь произрастания эхиноцистиса в 2018 г. возросла практически вдвое (800 м²) по сравнению с 2016 г. (416 м²).



Рисунок 6.60 – Схема расположения популяции эхиноцистиса лопастного в пункте наблюдений эхиноцистиса лопастного Мин-МИВ/Р-22 (т. 17125)



Рисунок 6.61 – Расположение точек произрастания эхиноцистиса лопастного вблизи фермы в окрестностях д. Олешки в 2018 г.



Рисунок 6.62 – Эхиноцистис лопастной в силосной яме в 2018 г.

В 2018 г. обильно распространился эхиноцистис и по древесно-кустарниковой растительности в стороне от силосной ямы (рисунок 6.63).



Рисунок 6.63 – Произрастание эхиноцистиса лопастного по соснам

В этом же году эхиноцистис лопастной небольшими локусами распространился на пустошные участки за проселочную дорогу вплоть до самого берега р. Страча (т. 24223-24226), а также отмечен на противоположном берегу реки (т. 24227 – 25 м²).

Повторные наблюдения в 2020 г. показали новое существенное сокращение площади произрастания эхиноцистиса. На отдельных участках он отсутствовал целиком, на других был представлен единичными особями или очень мелкими локусами. Он полностью отсутствовал на пойменной луговине между полевой дорогой и р. Страча, на соснах в стороне от силосной ямы, на берегах которой общая площадь произрастания эхиноцистиса составила менее 10 м². Единично он зарегистрирован также и на противоположном берегу реки. Непосредственно вблизи фермы (т. 17125) эхиноцистис наблюдался отдельными очень мелкими локусами в понижениях с тростником и осоками, хотя ранее здесь образовывал довольно существенные по плотности заросли (рисунок 6.64).



Рисунок 6.64 – Произрастание эхиноцистиса лопастного в понижении среди осок, тростника и рогоза (т. 17125)

Следовательно, анализируя произрастание эхиноцистиса лопастного в данной точке наблюдений в течение 2016 – 2020 гг., можно сделать заключение о колебаниях численности данного растения, вызванных, вероятно, прежде всего, экологическими условиями в отдельные годы.

Наблюдения 2021 г. снова показали значительное колебание численности эхиноцистиса лопастного на пойменных землях р. Страча. На большинстве участков он либо отсутствовал вовсе, либо был представлен единичными экземплярами (рисунок 6.65). В связи с этим общая площадь произрастания эхиноцистиса здесь сократилась более чем наполовину.



На кустах ближе к реке (т. 24223)



На соснах у силосной ямы (отсутствие)



В силосной яме и на ивах на ее берегу (т. 24222)

Рисунок 6.65 – Эхиноцистис лопастной на отдельных участках пункта наблюдений Мин-МИВ/Р-22 в 2021 г.

Практически выпал эхиноцистис на данной территории и на иных участках, не вошедших в состав данного пункта наблюдений.

Так, непосредственно на территории д. Олешки на прибрежном лугу (т. 21215) в 2016 г. эхиноцистис произрастал по тростникам на общей площади 400 м² с проективным покрытием 70 %. Еще 5 м² этого растения отмечены на небольшом островке на повороте реки. Таким образом, в данной точке чистая площадь эхиноцистиса составляла порядка 285 м². В 2017 г. на данном участке эхиноцистис лопастной не был выявлен. В 2018 г. на

этом участке снова наблюдалось произрастание эхиноцистиса. Однако его проективное покрытие было заметно ниже, чем в 2016 г. Общая занимаемая площадь также несколько сократилась. Исследования в 2020 и 2021 гг. показали полное отсутствие эхиноцистиса на данном участке.

В Солигорском районе Минской области пункт наблюдений Мин-МИВ/Р-47 был заложен в 2020 г. на пойменном лугу в 1,5 км к северо-востоку от г.п. Старобин. Эхиноцистис лопастной здесь был распространен на общей площади в 1 га с проективным покрытием около 35 % (рисунок 6.66).



Рисунок 6.66 – Эхиноцистис лопастной в пункте наблюдений Мин-МИВ/Р-47 в 2020 г.

Наблюдения в осенний период 2021 г. показали значительное расширение площади, занимаемой здесь этим растением. Эхиноцистис произрастал здесь вдоль полевой дороги по кустарнику у канала в полосе 1,3 км шириной от 10 до 30 м, а на отдельных участках – до 50 м и более. Следовательно, площадь его распространения в 2021 г. составила более 2,5 га. Однако проективное покрытие не превышало 10-15 %. Практически все растения поднимались по ивняку и иному кустарнику, тогда как непосредственно на травостое по открытой луговине эхиноцистис был крайне редок.

Сокращение занимаемой им площади вплоть до полного выпадения наблюдалось в 2021 г. и на расположенном непосредственно на берегу р. Случь в пункте наблюдений Мин-МИВ/Р-39, где в 2019 г. эхиноцистис был распространен по прибрежной растительности на площади около 1 га с проективным покрытием 3 % (рисунок 6.67).



Рисунок 6.67 – Участок произрастания эхиноцистиса лопастного в пункте наблюдений Мин-МИВ/Р-39 (т. 25061)

Помимо основных пунктов наблюдений инвазивных видов растений подобные наблюдения проводятся нами периодически и на иных площадках, что в целом позволяет учитывать колебания и изменения численности этих растений, а также оценить эффективность мероприятий по борьбе с ними.

Наиболее серьезное внимание отдельным инвазивным видам растений в последнее десятилетие уделяется нами на территории г. Минска, где широкомасштабная борьба с гигантскими борщевиками уже дала положительный результат.

С целью контроля изменения численности борщевика исследования в 2021 г. были проведены на пойменных землях в окрестностях Чижевского водохранилища (Мин-МИВ/Р-49), а также в микрорайоне Лошица (Мин-МИВ/Р-50).

В 2019 – 2020 гг. в пойме р. Свислочь вдоль ул. Чижевских (Мин-МИВ/Р-49) было зарегистрировано 20 мест произрастания борщевика общей площадью 56 м². В результате проведенных мероприятий по борьбе с этим растением в 2021 г. на данной территории борщевик был отмечен лишь на площади около 3 м².

Аналогичные изменения касаются также участка произрастания борщевика на пустоши в пойме р. Лошица между ул. Каганца-переулком Маяковского, ул. Маяковского-Игуменский тракт и железной дорогой (т. 9418, Мин-МИВ/Р-50).

В 2013 г. борщевик занимал здесь площадь 151621 м². Произрастал он на откосе ж/д, на пустыре и луговине в пойме реки, вдоль домов в частном секторе на луговине, в осиннике с кленом и березой (рисунки 6.68-6.69).



Рисунок 6.68 – Борщевик Сосновского на пустоши в т. 9418 в 2013 г.

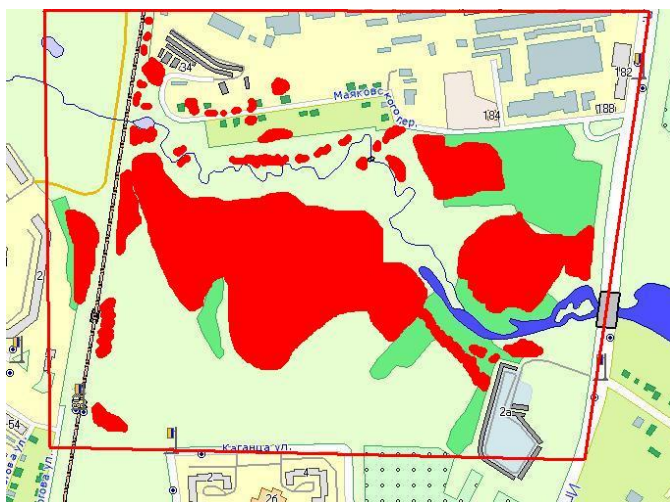


Рисунок 6.69 – Схема распространения борщевика Сосновского в т. 9418 в 2013 г.

Проведение широкомасштабных мероприятий по борьбе с этим видом растений с применением химпрепаратов и систематическим выкашиванием привело к тому, что в 2021 г. на данной территории были зарегистрированы всего 8 экз. растений данного вида.

Интерес представляет распространение борщевика под лесной полог на городской территории. Одним из таких участков является лесопарк «Медвежино» во Фрунзенском районе. В состав лесопарка входит территория бывшего лесного питомника, находящаяся в настоящее время в довольно запущенном состоянии. Последнее способствует обильному развитию здесь ряда видов опасных инвазивных растений. На одной из полян питомника в 2015 г. было отмечено произрастание борщевика Сосновского (рисунок 6.70). Произрастал он мелкими группами и единичными экземплярами, занимая суммарно 15 м² на поляне, а также 1 м² по краю древесных зарослей.



Рисунок 6.70 – Борщевик на поляне в т. 25638 в 2015 г.

В 2021 г. здесь заложен пункт наблюдений инвазивных видов растений Мин-МИВ/Р-51. Обследование территории в 2021 г. показало, что число произраставших здесь растений несколько увеличилось по сравнению с предыдущим периодом наблюдений. Отмечено цветение отдельных особей (рисунок 6.71).



Рисунок 6.71 – Борщевик Сосновского на поляне в т. 25638 (Мин-МИВ/Р-51) в 2021 г.

В конце лета 2021 г. была проведена обработка растений химпрепаратами. Однако эффективность мероприятия оценить в 2021 г. было уже невозможно, в связи с чем необходимы дальнейшие наблюдения за борщевиком на данном участке.

На этой же территории в районе Сухаревской горы (т. 11666, Мин-МИВ/Р-52) в 2013 г. борщевик был распространен на общей площади 4 га (рисунок 6.72). В 2015 г. он был выкошен и обработан химпрепаратами, в связи с чем общая площадь сократилась наполовину. В 2019 г. общая площадь произрастания борщевика уже не превышала 0,5 га, причем непосредственно на берегу Сухаревского озера он не наблюдался.



Рисунок 6.72 – Схема произрастания борщевика Сосновского в т. 11666 в 2013 г. и 2019 г.

В 2021 г. на данной территории была проведена работа, в ходе которой с места расположения основной популяции был снят весь верхний слой грунта. Вследствие этого на оголенном участке борщевик не отрастал в течение всего лета. Однако он хорошо сохранился и активно зацвел среди кустарника. Значительные заросли (свыше 150 м²) этого опасного растения образовались и непосредственно среди древесно-кустарниковой растительности на берегу Сухаревского озера. Здесь же наблюдалось и активное цветение борщевика (рисунок 6.73). Мероприятия по борьбе с ним здесь практически не проводили. Выкашивание было выполнено лишь на более доступных и открытых участках. Образование семян и их накопление в дальнейшем может привести к возникновению на данном участке резервата этого вида, который при благоприятных условиях будет распространяться на прилегающую территорию, представляя угрозу посетителям лесопарка.



Рисунок 6.73 – Цветение борщевика Сосновского на берегу Сухаревского озера (пункт наблюдений Мин-МИВ/Р-52)

Прогноз

Исходя из наблюдаемых тенденций в рамках развития *травяных сообществ* на предстоящие 10-15 лет можно прогнозировать продолжающееся постепенное сокращение площадей кормовых угодий страны в результате выведения их из сельскохозяйственного оборота (прекращения сенокоса и выпаса скота) и зарастания древесно-кустарниковой растительностью. Так, за последние более чем 50 лет (с 1968 г.) луга сократились на 1027,8 тыс. га, или 28,6 %, за последний год – на 46,7 тыс. га, или 1,8 %. Скорость сокращения лугов за весь период составила 19,3 тыс. га в год, за 20 лет – 32,4 тыс. га, а за 10 последних лет – 63,4 тыс. га. Очевидно ускорение процесса. Исключением были 2001 – 2010 гг., когда наблюдался рост площадей, что связано с интенсификацией животноводства и улучшением состояния сенокосов и пастбищ, включая реабилитацию луговых агрофитоценозов на осушенных землях и пашне.

Учитывая устойчивые тенденции последнего десятилетия прогнозируется их общее сокращение к 2025 г. на 257,3 тыс. га, или 9,8 %, а к 2035 г. – на 686,1 тыс. га, или 26,1 %. С учетом возрастающего внимания животноводов к поймам крупных рек (Днепра, Припяти, Сожа и др.) прогнозируется некоторое увеличение площадей пойменных (заливных) лугов.

В общем плане на лугах, травяных болотах и пустошах продолжатся восстановительные сукцессии с участием крупнотравья и древесно-кустарниковой растительности, которая является определяющим фактором в сокращении луговых и лугово-болотных угодий. Только за последний год покрытые деревьями и кустарниками площади увеличились на 59,5 тыс. га, или 6,2 %.

В основном за счет крупнотравья растет и продолжит повышаться продуктивность надземной фитомассы травяных сообществ. Одновременно будет снижаться кормовая ценность травостоев за счет выпадения из них низкорослых злаков и бобовых. Сейчас преобладают травостой низкой (III класс), очень низкой (IV класс) и средней (II класс) кормовой ценности. В ближайшей перспективе первую позицию могут занять травостой очень низкой кормовой ценности. Из хозяйственно ценных в наилучшем состоянии останутся луголисохвостное и двукисточниковое сообщества, произрастающие в исключительно аллювиальных условиях и где осуществляется ежегодное скашивание и уборка сена.

Прямую угрозу аборигенной растительности несут с собой инвазионные виды и особенно крупнотравные. Если не принимать ограничительных мер, они будут доминировать на луговых угодьях. Некоторые КУ Минского района уже инвазированы на 50-90 %.

Продолжится ксерофитизация растительного покрова. С учетом конкурентоспособности высокотравья в условиях отсутствия косыбы и увеличения растительного опада очевидна перспектива за такими высокопродуктивными ксеротермными сообществами, как беззостокострецовое, полынево-пижмовое, синяково-белодонниковое и др. Из естественных низкотравных сохранится и даже увеличат площади ценное в кормовом отношении (I класс) и устойчивое к рекреационной нагрузке раннеосоковое сообщество.

Для обследованных в 2021 г. озер зафиксированы изменения в зарастании *водной растительностью*, обусловленные воздействием главным образом естественных природно-климатических факторов. Ведущая роль в природно-климатической составляющей принадлежит кратко- и долгосрочным изменениям климата – температуры воздуха и количества осадков. В свете актуальной проблемы глобального изменения климата следует отметить, что увеличение среднегодовой температуры воздуха приведет к увеличению теплозапаса озер и проявится в увеличении продолжительности периода вегетации макрофитов за счет смещения сроков весенней и осенней циркуляции, увеличении прогрева водной массы в безледный период.

К числу возможных последствий также относятся изменения в видовом составе и

количественном развитии высшей водной растительности [52, 53]: появление широко распространенных, монодоминантных и толерантных к изменению условий среды видов в сообществе макрофитов, сокращение площади зарастания и биомассы водных растений в результате конкуренции первичных продуцентов (фитопланктона).

Общая картина тенденций и прогноза изменений состояния популяций *охраняемых видов растений и грибов*, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, имеет весьма разноплановый характер, обусловленный спецификой различных уровней организации (биологической, экологической) редких видов и мест их произрастания.

При построении прогноза по экосистемам, можно отметить, что самой уязвимой сегодня можно считать категорию видов, приуроченных к суходольным и низинным лугам. Из-за изменения режима кошения и выпаса скота в этой категории мы можем потерять до 45 (15 % от общего списка) «краснокнижных» видов, относящихся исключительно к луговой, опушечно-луговой, прибрежно-луговой эколого-фитоценотическим группам. В том случае если сохранится современный сценарий изменения климата в сторону снижения обводнения и уровня болотных вод, то в результате зарастания болот древесной растительностью будут уходить виды болотно-луговой, прибрежно-болотно-луговой эколого-фитоценотических групп, которые составляют до 15 видов (5 % от общего списка). Также следует ожидать сокращение доли климаксных и сложных по структуре, а также увлажненных лесов разных типов – ельников, черноольшаников, что соответственно отрицательно скажется на встречаемости видов, приуроченных к высоковозрастным лесам, популяций ряда бореально-таежных и арктобореальных видов, связанных с высоковозрастными еловыми и черноольховыми лесами. Это ставит под угрозу сокращение популяций до 50 видов (16 % от общего списка).

Можно предположить, что трансформация мест произрастания редких видов на фоне изменения климатических показателей будет усугубляться влиянием негативных факторов антропогенного воздействия и скорость сукцессионных смен мест произрастания будет зависеть от степени и характера этих воздействий. С учетом того, что большинство «краснокнижных» видов характеризуются слабой конкурентной устойчивостью, для их сохранения, требуется не только обеспечение охраны мест произрастания, но и прямые действия по содержанию среды в соответствии с требованием видов к экологическим режимам и стратегией их поведения в естественной среде.

На основании проведенных в мае-июне 2021 г. учетов на ППН и ВПП были определены сроки сбора и прогнозные показатели степени плодоношения *ресурсообразующих видов ягодных растений* на 2021 г. по всем областям Беларуси. С учетом влияния на состояние ягодников погодных факторов прогнозные показатели урожайности в конце вегетационного сезона были откорректированы, исходя из фактических учетных данных плодоношения (таблицы 6.7, 6.8).

Таблица 6.7 – Прогнозные сроки начала заготовок ягод в 2021 г.

Область	Сроки начала заготовок ягод по видам		
	черника	брусника	клюква
Брестская	28 июня	10 августа	4 сентября
Гомельская	28 июня	10 августа	4 сентября
Гродненская	1 июля	12 августа	6 сентября
Могилевская	1 июля	12 августа	6 сентября
Минская	3 июля	12 августа	8 сентября
Витебская	3 июля	14 августа	8 сентября

Таблица 6.8 – Прогнозные и фактические показатели степени плодоношения ресурсообразующих видов ягодных растений в 2021 г.

Область	Балл плодоношения по видам ягодных растений: в числителе – прогноз, в знаменателе – фактически			
	черника	брусника	голубика	клюква
Брестская	4/4	2/2	3/1	3/2
Гомельская	4/3	2/2	3/1	3/2
Гродненская	3/3	3/2	2/1	3/2
Могилевская	3/2	3/2	3/1	4/2
Минская	4/3	3/3	3/1	2/2
Витебская	4/2	4/2	3/1	4/3

Как видно из таблицы 6.8, прогнозные данные совпадали с фактическими по областям Беларуси в среднем на 78 %: в меньшей степени – по Витебской области и Могилевской области – соответственно на 65 % и 70 %. Прогнозная и фактическая урожайности по бруснике совпали на 87 %, чернике – на 83 %, клюкве – на 80 %, голубике – на 63 %.

Ягодная продуктивность черники ни в одной из областей не превысила прогнозные показатели, лишь в Брестской и Гродненской она оказалась на уровне прогноза. Фактическая урожайность брусники по большей части республики составила ниже средней (балл 2), за исключением Минской области, где она достигла среднего уровня (балл 3). Похожая ситуация сложилась в отношении клюквы, которая показала среднюю урожайность только в Витебской области, в остальных урожай составил ниже среднего. Несмотря на довольно оптимистичный прогноз, основанный на учетах генеративных органов, средняя ягодная продуктивность голубики по всем областям республики оказалась низкой, причиной чего являлось жаркое, засушливое лето (июнь-июль).

Прогнозные показатели плодоношения *ресурсообразующих видов съедобных грибов* определялись на основании урожаев предыдущих лет и метеорологических условий 2020 г. и 2021 г., формирующих урожай плодовых тел в 2021 г. На основании результатов обследования ППН и ВПП, а также сведений, полученных из структур лесного хозяйства Беларуси, сделанный в июне краткосрочный прогноз с завершением вегетационного сезона был откорректирован, исходя из фактических данных по плодоношению грибов (таблица 6.9).

Таблица 6.9 – Прогнозные показатели степени плодоношения ресурсообразующих видов съедобных грибов на 2021 г.

Область	Балл плодоношения по видам съедобных грибов: в числителе – прогноз, в знаменателе – фактически				
	белый гриб	подбере- зовик	подоси- новик	лисичка обыкновенная	опенок осенний
Брестская	1/2	1/2	1/2	1/2	2/1
Гомельская	1/2	2/2	1/2	1/2	2/2
Гродненская	1/2	1/2	1/2	1/3	2/2
Могилевская	2/1	2/1	2/1	2/2	2/2
Минская	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Витебская	2/1	2/2	2/2	2/2	2/2

Метеорологические условия начала и середины вегетационного 2021 г. негативно сказались на развитии грибницы и формировании плодовых тел грибов, прежде всего первой волны плодоношения более летних видов, что нашло свое отражение в прогнозе

особенно для южной и западной части республики. Однако, обильное выпадение осадков в августе (180 % климатической нормы) компенсировало недобор летнего урожая грибов, доведя его для большинства изученных видов по всем областям до среднего.

Как видно из таблицы 6.9, прогнозные данные по урожайности грибов совпадали с фактическими в среднем по Беларуси на 81 %. По областям точность прогноза колеблется от 100 % в Минской и 93 % в Витебской до 80 % в Гомельской и Могилевской, и 67 % в Брестской и Гродненской. Следует отметить, что в 2021 г. прогнозируемая урожайность совпала с фактическими данными в среднем по белому грибу на 72 %, подберезовику – на 83 %, опенку осеннему – на 94 %, подосиновнику и лисичке – на 78 %.

Для объективной оценки состояния и организации прогноза урожайности ресурсообразующих видов ягодных растений и съедобных грибов в последующие годы сеть пунктов наблюдений в лесах Беларуси следует расширить. Это позволит более гибко подходить к срокам сбора (возможность внесения корректировок в течение вегетационного сезона), контролировать состояние ягодных зарослей и грибных угодий.

В будущем следует ожидать дальнейшего ухудшения состояния лесных и *защитных древесных насаждений*, произрастающих вдоль автомобильных дорог, поскольку количество выбросов от передвижных источников загрязнения и количество вносимых ПГР продолжает увеличиваться: нарастает риск проявления эффекта накопления.

Учитывая породный состав защитных древесных насаждений в Столинском районе Брестской области, их возраст и особенности конструкции, можно прогнозировать увеличение естественного отпада деревьев в полезащитных полосах. В результате, вследствие усиления ветровой эрозии, изменения климата в направлении потепления, деградация защитных насаждений приведет к снижению продуктивности сельскохозяйственных земель и уменьшению урожайности сельскохозяйственных культур.

Наблюдения за *инвазивными видами растений* на территории Беларуси позволяет прогнозировать следующее:

– при систематическом и полномасштабном проведении мероприятий по борьбе с борщевиком в дальнейшем следует ожидать значительного сокращения его площадей и плотности в районах центральной Беларуси, а также в восточных и западных районах Витебской области. В то же время основную угрозу для дальнейшей экспансии гигантских борщевиков на территории Беларуси представляют три района Витебской области (Ушачский, Витебский и Браславский), где крайне необходимо принятие срочных мер по борьбе с этими нежелательными растениями. В центральной Беларуси возможно значительное возрастание плотности борщевика на территории, включающей Дзержинский, Воложинский и Логойский районы, а также расширение занимаемых им площадей в Молодечненском, Вилейском и Мядельском районах. В подобной ситуации могут оказаться и ряд приграничных районов страны, где в настоящее время плотность произрастания борщевика невелика, но мероприятия, направленные на ограничение его распространения либо не проводятся вовсе, либо выполняются в небольшом объеме, что в значительной степени связано со спецификой территории и режима ее использования. Однако в этом случае приграничные земли, заселенные в настоящее время борщевиком, в последующем могут также стать центрами его распространения, но уже и за пределы Беларуси;

– при отсутствии мероприятий по борьбе с инвазивными золотарниками или выполнении их в недостаточном объеме первоочередная экспансия золотарника будет происходить в центральной части страны путем формирования сплошного покрова в подходящих экотопах с активным проникновением под полог леса. Существенное возрастание плотности золотарника в центральных районах страны возможно в окрестностях столицы на землях, занимаемых дачными кооперативами и пустошами вдоль железных дорог. Следует ожидать также продвижения золотарника в западном и

северо-западном направлении с его широким внедрением в различные биотопы на территории Молодечненского района. В крайних северных и южных регионах возможно постепенное увеличение числа небольших локальных популяций. Не следует исключать также возможность более активного распространения золотарника на востоке-юго-востоке Беларуси на землях, отселенных после аварии на ЧАЭС в 1986 г.;

– расширение экспансии эхиноцистиса лопастного в ближайшее время будет идти относительно равномерно. Основными коридорами его миграции будут выступать пойменные земли вблизи крупных водотоков, и, прежде всего, Днепра, Березины и Припяти, а также их небольших притоков. Не исключено также возможное широкое распространение эхиноцистиса в пойме р. Неман и ее притоков, что уже наблюдается в ряде районов области, в той или иной мере связанных с данной рекой. Дальнейшее использование эхиноцистиса лопастного населением страны в качестве растения озеленения может привести к возрастанию плотности и расширению площади его распространения в центральных районах страны, в том числе вокруг г. Минска.