

1 Мониторинг земель

Мониторинг земель в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь осуществляется в целях определения состояния земель под влиянием природных и антропогенных факторов для своевременного выявления, оценки и прогнозирования изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов, определения степени эффективности мероприятий, направленных на сохранение и воспроизводство плодородия почв, защиту земель от негативных воздействий.

В 2008 г. наблюдения осуществлялись:

– за составом, структурой и состоянием земельных ресурсов, распределением земель по категориям, землепользователям и видам земель;

– за изменением компонентного состава и состоянием почвенного покрова, составом, свойствами и загрязнением почв, за агрохимическими показателями почв, а также за состоянием мелиорированных земель сельскохозяйственного назначения;

– за процессами деградации земель населенных пунктов, связанными с изменением

состояния почв в результате воздействия на них химических загрязнителей;

– за изменением компонентного состава почвенного покрова, строением, составом и свойствами почв лесных земель;

– за состоянием и изменением почв земель промышленности в результате воздействия на них химических загрязнителей (локальный мониторинг земель). Результаты исследований по данному направлению представлены в разделе «локальный мониторинг».

Результаты наблюдений за составом, структурой и состоянием земельных ресурсов указывают на то, что в 2008 г., как и в предыдущие годы, произошло незначительное перераспределение земель по категориям и землепользователям (табл. 1.1). По сравнению с 2007 г. увеличилась площадь земель государственных лесохозяйственных организаций и земель сельскохозяйственных организаций, соответственно, на 135,9 тыс. га и 60,4 тыс. га. Наиболее существенной явилась передача сельскохозяйственным организациям 62,8 тыс. га земель граждан в результате ликвидации крестьянских (фермерских) хозяйств, а также передачи неиспользуемых земель граждан, предоставленных им для ведения личного подсобного хозяйства, огородничества, сенокосения и выпаса скота. Кроме этого, сельскохозяйственным организациям возвращено 12,3 тыс. га из земель запаса, земель государственных лесохозяйственных организаций, земель общего пользования населенных пунктов, промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и

Таблица 1.1 – Структура земельного фонда по категориям земель и землепользователям, 2008 г.

Наименование категорий земель, землепользователей	Площадь, тыс. га	% к общей площади земель
Земли сельскохозяйственных организаций	8944,5	43,1
Земли крестьянских (фермерских) хозяйств	118,2	0,5
Земли граждан	1086,1	5,2
Земли организаций промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения	598,0	2,9
Земли организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения	886,8	4,3
Земли государственных лесохозяйственных организаций	8422,4	40,6
Земли организаций, эксплуатирующих и обслуживающих гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения	39,3	0,2
Земли общего пользования	351,8	1,7
Земли запаса	312,7	1,5
Итого земель	20759,8	100

иногo назначения, прибыло 0,1 тыс. га за счет изменения границ административно-территориальных единиц. Одновременно из земель сельскохозяйственных организаций передано 14,6 тыс. га в земли запаса, государственным лесохозяйственным организациям, изъято и предоставлено для нужд промышленности, транспорта и иного назначения, передано в земли общего пользования, предоставлено гражданам. Из земель сельскохозяйственных организаций за счет изменения границ административно-территориальных единиц убыло 0,2 тыс. га.

Наибольшее сокращение земель по категориям и землепользователям произошло в группе «земли организаций промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения», а также «земли граждан». Земли организаций промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения уменьшились на 125,1 тыс. га. Всего по данной категории убыло 141,4 тыс. га, из них лесохозяйственным организациям передано 135,2 тыс. га. В данную категорию земель передано из других категорий 16,4 тыс. га. Площадь земель граждан уменьшилась на 64,3 тыс. га. Уменьшение произошло за счет передачи земель граждан сельскохозяйственным организациям, государственным лесохозяйственным организациям, в запас, в земли промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения, в земли организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения, перевода в земли общего пользования. В земли граждан из земель сельскохозяйственных организаций, запаса, общего пользования, промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения передано 9,3 тыс. га.

За счет перераспределения земель между категориями произошли также изменения в площади земель организаций, эксплуатирующих и обслуживающих гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения. Земли общего пользования увеличились на 0,5 тыс. га (прибыло 7,5 тыс. га, убыло 7,0 тыс. га). Земли запаса в 2008 г. уменьшились на 6,9 тыс. га (убыло 15,8 тыс. га, прибыло 8,9 тыс. га).

Изменения в структуре земельного фонда за период 2007-2008 гг. по видам земель представлены в таблице 1.2. По видам земель наибольшие изменения произошли в группе сельскохозяйственных земель. В целом по республике по сравнению с 2007 г. площадь сельскохозяйственных земель уменьшилась на 23,3 тыс. га (при этом площадь пахотных земель уменьшилась на 2,9 тыс. га). Прибыло 0,7 тыс. га за счет трансформации земель в результате освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель. Убыло же 24 тыс. га, в том числе 5,6 тыс. га за счет изъятия для различных видов строительства, ведения лесного хозяйства (главным образом для посадки лесных культур на землях, ранее переданных лесохозяйственным организациям на основании обоснованных мероприятий по оптимизации землепользования) и 18,3 тыс. га за счет перевода в другие виды заболоченных и зарастающих древесно-кустарниковой растительностью земель (уточнение площадей земель произведено при создании и вводе в эксплуатацию земельно-информационных систем административных районов, а также в результате проведения работ по инвентаризации земель сельских населенных пунктов. Так, в Брестской области в группу «несельскохозяйственных» переведено 5,6 тыс. га, в Витебской – 4,9 тыс. га, в Гомельской – 0,6 тыс. га, в Гродненской – 2,7 тыс. га и в Минской – 4,5 тыс. га). За счет изменения границ административно-территориальных единиц площадь сельскохозяйственных земель сократилась на 0,1 тыс. га.

Многолетние мониторинговые данные указывают на сокращение доли сельскохозяйственных земель, в том числе и пахотных, в общей структуре земельного фонда (рис. 1.1).

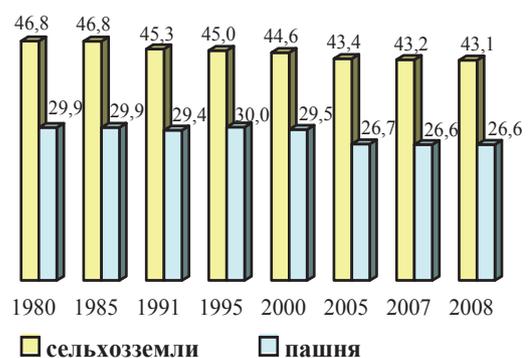


Рисунок 1.1 – Доля сельскохозяйственных земель и пашни в структуре земельного фонда (% от общей площади земель)

Таблица 1.2 – Структура земельного фонда по видам земель, 2008 г.

Виды земель	Площадь, тыс. га		
	на 01.01.2008 г.	на 01.01.2009 г.	+, -
Сельскохозяйственные земли всего, в том числе пахотные	8968,0 5519,3	8944,7 5516,4	-23,3 -2,9
Лесные земли	8490,5	8511,8	+21,3
Земли под: древесно-кустарниковой растительностью	517,6	523,2	+5,6
болотами	894,6	894,1	-0,5
водными объектами	469,9	469,8	-0,1
дорогами и иными транспортными коммуникациями	386,1	391,7	+5,6
улицами, площадями и иными местами общего пользования	147,0	148,9	+1,9
застройкой	331,5	330,7	-0,8
Нарушенные земли	5,2	5,8	+0,6
Неиспользуемые	459,1	451,6	-7,5
Иные	90,3	87,5	-2,8

Необходимо отметить, что если за последние 10 лет (в период с 1998 по 2008 гг.) площадь сельскохозяйственных земель сократилась на 362,5 тыс. га, то за этот же временной период увеличилась (на 688,8 тыс. га) площадь лесных и прочих лесопокрытых земель. Однако в последние годы ежегодный прирост лесных и прочих лесопокрытых земель сократился и в 2007-2008 гг.

составил чуть более 20 тыс. га. Сохраняется тенденция увеличения площади земель под дорогами и другими транспортными коммуникациями, улицами, площадями и иными местами общего пользования, а также наметившаяся с 2000 г. тенденция сокращения земель, занятых под болотами. Динамика некоторых видов земель за долгосрочный период представлена на рисунках 1.2, 1.3.

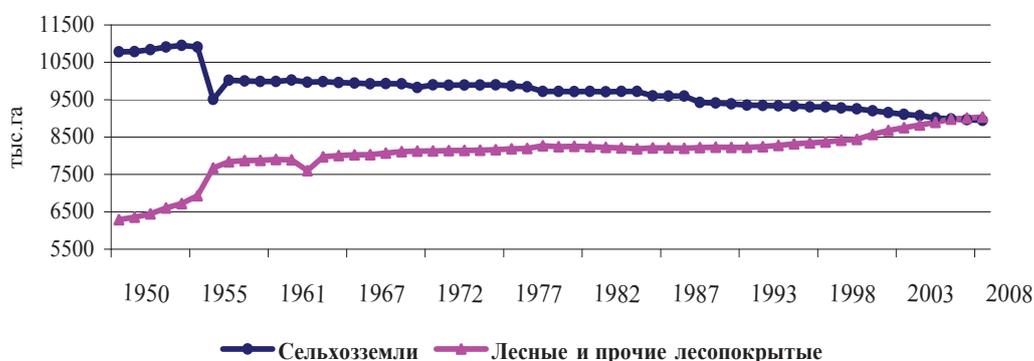


Рисунок 1.2 – Динамика площадей сельскохозяйственных, лесных и прочих лесопокрытых земель в период 1950–2008 гг.

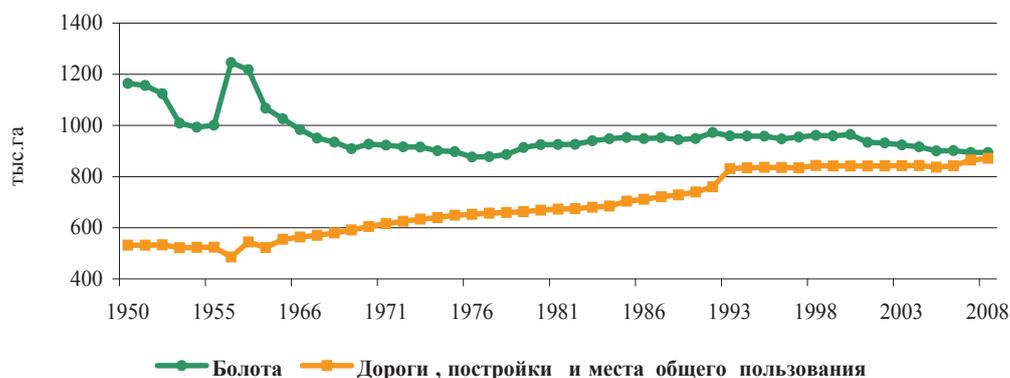


Рисунок 1.3 – Динамика площадей земель, занятых под болотами, дорогами и другими транспортными коммуникациями, постройками, площадями, улицами и местами общего пользования в период 1950-2008 гг.

В 2008 году площадь осушенных земель увеличилась на 11,5 тыс. га и составила 3 423,7 тыс. га. Из них 2 913,1 тыс. га являются сельскохозяйственными землями. Новое мелиоративное строительство в 2008 г. было осуществлено на площади 1,3 тыс. га (Брестская, Витебская, Гомельская, Гродненская, Минская области).

По состоянию на 01.01.2009 г. площадь орошаемых земель составила 52,9 тыс. га. В 2008 г. исключено из состава орошаемых земель в Брестской области 15,0 тыс. га, Витебской – 9,9 тыс. га, Гомельской – 21,5 тыс. га, Гродненской – 8,7 тыс. га, Минской – 3,2 тыс. га.

Площадь земель, загрязненных радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, по сравнению с предыдущим годом не изменилась и составляла 248,7 тыс. га.

Мониторинг изменения агрохимических показателей почв сельскохозяйственных земель осуществляется для оценки уровня плодородия и выявления изменений в результате интенсивного сельскохозяйственного использования. С этой целью в РУП

«Институт почвоведения и агрохимии» ведется электронная республиканская база данных агрохимических показателей почв. По данным последнего тура (2005-2008 гг.) почвенного обследования в таблице 1.3 представлена агрохимическая характеристика пахотных почв сельскохозяйственных земель административных областей Республики Беларусь.

Следует отметить, что благодаря полученным результатам многолетних почвенных обследований и проведению научно обоснованного известкования кислых почв в республике на протяжении уже более десяти лет поддерживается близкий к оптимальному значению уровень реакции почвенной среды (рис. 1.4). Средневзвешенное значение pH пахотных почв стабилизировано на уровне 5,98, а количество кислых почв уменьшено до 5 %. В настоящее время около 65 % пахотных почв имеют оптимальную реакцию среды (pH 5,5–6,5).

Результаты анализа мониторинговых данных указывают также на уменьшение

Таблица 1.3 – Агрохимическая характеристика пахотных почв Республики Беларусь

Область	рН	P ₂ O ₅			K ₂ O			Гумус		
		среднее, мг/кг	< 100 мг/кг, %	> 250 мг/кг, %	среднее, мг/кг	< 140 мг/кг, %	> 300 мг/кг, %	среднее, %	< 1,5 %	> 2,5 %
Брестская	5,81	148	34,0	13,2	178	35,7	8,8	2,40	9,2	44,3
Витебская	6,17	175	25,4	20,7	178	40,6	9,3	2,43	3,6	44,2
Гомельская	5,92	212	17,6	38,1	195	36,0	17,0	2,30	6,9	35,6
Гродненская	5,96	181	19,8	19,1	174	36,6	6,7	1,96	21,5	14,9
Минская	5,97	171	23,6	16,5	210	28,5	18,0	2,40	3,9	41,7
Могилевская	6,09	189	15,7	25,1	194	31,7	13,3	2,03	12,8	16,3
Республика Беларусь	5,98	178	22,8	21,5	190	34,4	12,6	2,25	9,5	32,8

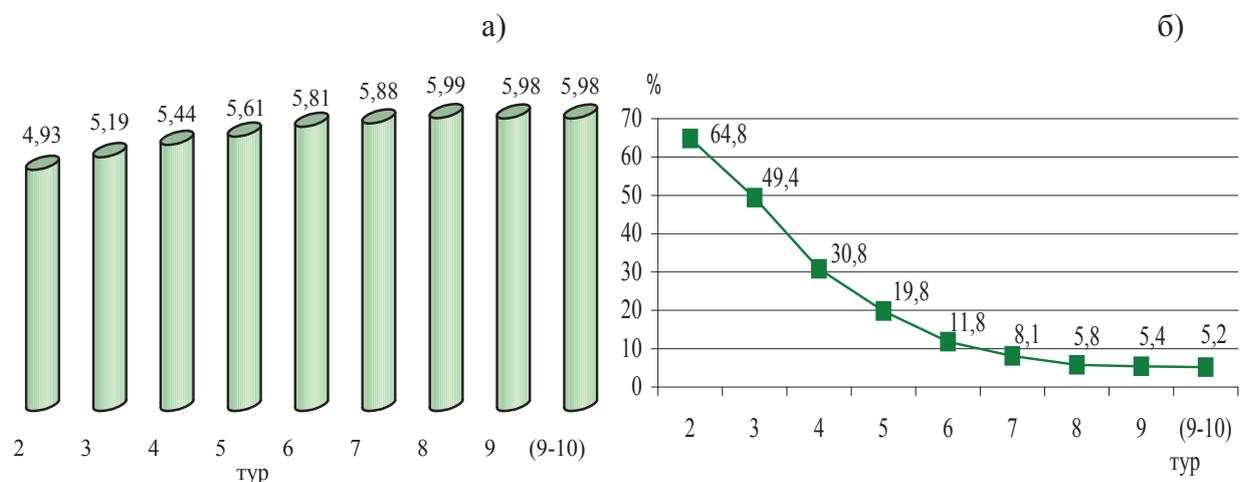


Рисунок 1.4 – Изменение кислотности почв республики
а) средневзвешенное значение кислотности по республике;
б) процент кислых почв (рН менее 5,0) по данным туров почвенного обследования

запасов подвижного фосфора в пахотных почвах по отношению к предыдущему туру агрохимического обследования (рис. 1.5). Такая закономерность выявлена для 80 административных районов и объясняется тем, что в последние годы дозы внесения фосфорных удобрений составляли менее 20 кг/га и не компенсировали потери фосфора с отчуждаемой частью урожая сельскохозяйственных культур. Позитивные изменения фосфатного режима почв следует ожидать только со значительным повышением объемов внесения в почвы фосфорных удобрений.

Положительные сдвиги отмечены в обеспеченности пахотных почв подвижным калием (рис. 1.6). Это вызвано увеличением внесения в последние годы калийных удобрений, особенно в сравнении с 1995 г. (год минимально низких доз внесения калийных удобрений). Средневзвешенное содержание K_2O в пахотных почвах республики в 2008 г.

достигло 186 мг/кг, количество почв с низкой обеспеченностью калием не превышало 36,3%.

Данные мониторинга показывают, что в результате снижения объемов применения минеральных и органических удобрений сохраняется тенденция снижения содержания гумуса, которое сопровождается увеличением в составе пахотных земель доли почв с низкой обеспеченностью гумусом (рис. 1.7). С целью предотвращения угрозы дегумификации почв в Беларуси на период 2005–2010 гг. предусмотрен ряд превентивных мер, включающих использование соломы и торфа на удобрение и почвозащитное регулирование структуры посевов.

Одной из наиболее актуальных экологических проблем в Беларуси является деградация земель. Деградация земель, обусловленная природными факторами и особенностями хозяйственного использования территории,

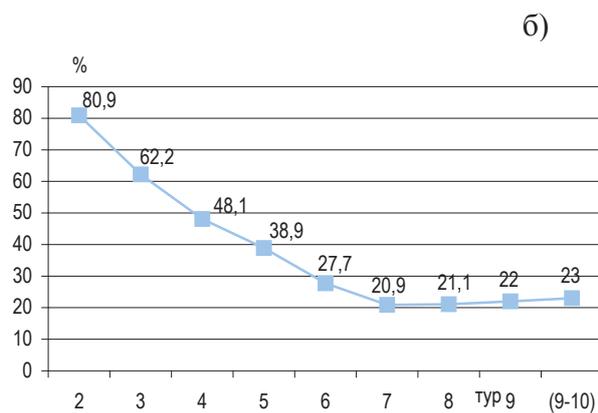
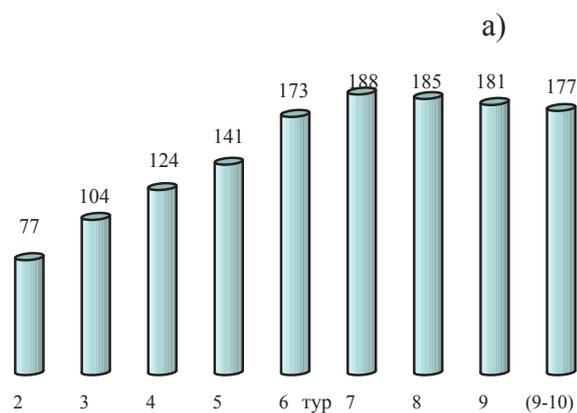


Рисунок 1.5 – Содержание подвижного фосфора в почвах республики
 а) средневзвешенное содержание P_2O_5 (мг/кг);
 б) процент низкообеспеченных почв (менее 100 мг/кг) по данным туров почвенного обследования

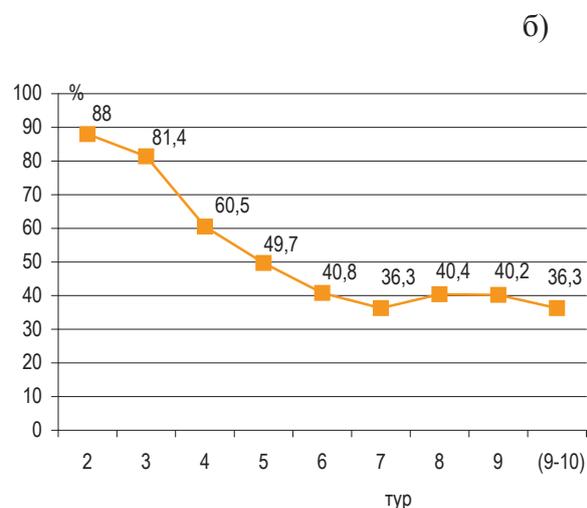
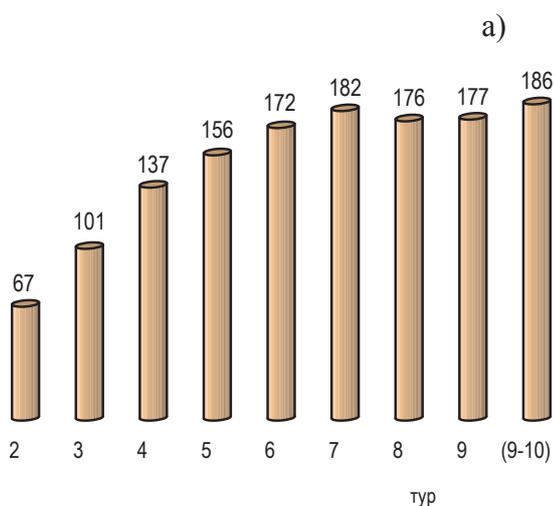


Рисунок 1.6 – Содержание подвижного калия в почвах республики
 а) средневзвешенное содержание K_2O (мг/кг);
 б) процент низкообеспеченных почв (менее 140 мг/кг) по данным туров почвенного обследования

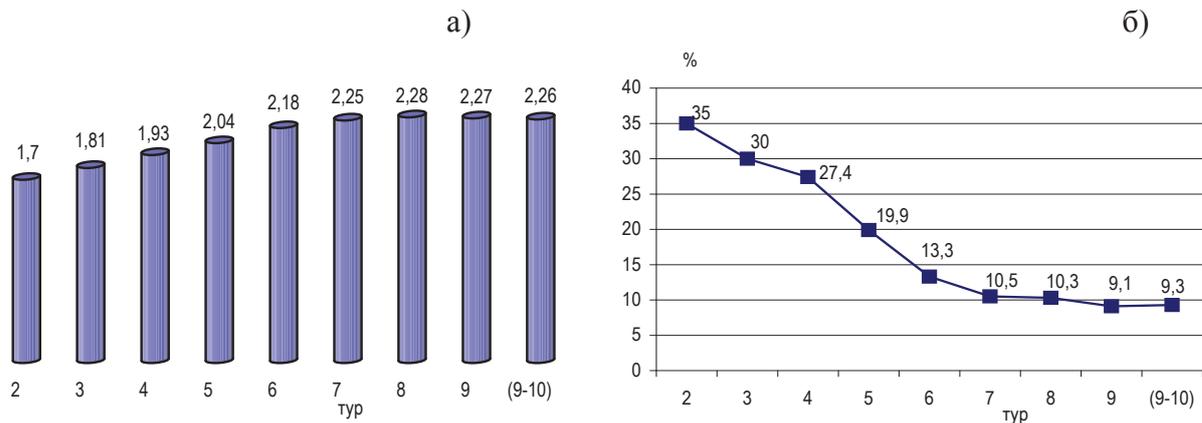


Рисунок 1.7 – Содержание гумуса в почвах республики

а) средневзвешенное содержание гумуса (%);

б) процент низкообеспеченных почв (менее 1,5%) по данным туров почвенного обследования проявляется в следующих основных формах: водная и ветровая эрозия почв, деградация торфяных почв на осушенных болотах, химическое загрязнение и др.

Наблюдения за процессами водной эрозии на минеральных почвах осуществляются РУП «Институт почвоведения и агрохимии». Проведенные на территории республики почвенные исследования показывают, что земли с потенциально возможным смывом составляют около 1,4 млн. га, из них уже подвержены эрозии около 10%.

Цель исследований в 2008 году заключалась в организации и проведении мониторинговых наблюдений за водно-эрозионной деградацией почв в северной и центральной почвенно-экологических провинциях Беларуси. В течение года были определены потери почвы, гумуса и макроэлементов с процессами водной эрозии в период весеннего снеготаяния и выпадения стокообразующих дождей на стационарных объектах, заложены полевые эксперименты по оценке почвозащитной эффективности возделываемых культур и установлению производительной способности эродированных почв, отобраны почвенные образцы и выполнены аналитические работы по определению агрофизических свойств исследуемых почв.

В 2008 г. РУП «Институт почвоведения и агрохимии» выполнен 3 тур наблюдений за проявлением водно-эрозионных процессов на дерново-подзолистых почвах, развивающихся на моренных суглинках, представленных на стационаре «Межаны» (СПК «Межаны» Браславского района) и ключевых участках в пределах СПК «Слободская заря» и ПСХ «МАПЭ» Мядельского района (Белорусское

Поозерье); на дерново-подзолистых почвах, развивающихся на лессовидных и лессовых суглинках, изучаемых на стационаре «Стоковые площадки» (СПК «Щемяслица» Минского района) и ключевом участке в пределах РУП «Учхоз БГСХА» Горьковского района (Белорусская гряда) (рис. 1.8).

В связи со сложившимися погодными условиями (отсутствием устойчивого снежного покрова) смыв почвы с полей, не защищенных растительностью, на стационарах «Стоковые площадки» и «Межаны» значительно превышал уровень предельно допустимого (рис. 1.9). Наибольшие потери почвенного мелкозема отмечены на дерново-подзолистых почвах, развивающихся на лессовых суглинках – 5,7 т/га, что почти в 3 раза превосходит предельно допустимый смыв. Возделываемые культуры (озимые зерновые и многолетние травы) заметно снижали интенсивность эрозии.

Количественные показатели потерь гумуса и элементов питания растений со смытой почвой также зависели от генезиса почвообразующих пород и агрофона (рис. 1.10). Наибольшие потери гумуса – более 60 кг/га – отмечались на почвах, развивающихся на мощных лессовых суглинках. Здесь же были и максимальные потери азота, фосфора и калия. На почвах, развивающихся на лессовидных и моренных суглинках, основной ущерб от эрозии в 2008 г. выявлен на зяби. Значительно меньшие потери гумуса и подвижных форм азота, фосфора и калия под озимыми зерновыми и многолетними травами.

В период снеготаяния в среднем за три года в жидком стоке на зяби (стационар «Межаны») больше всего содержалось нитратного

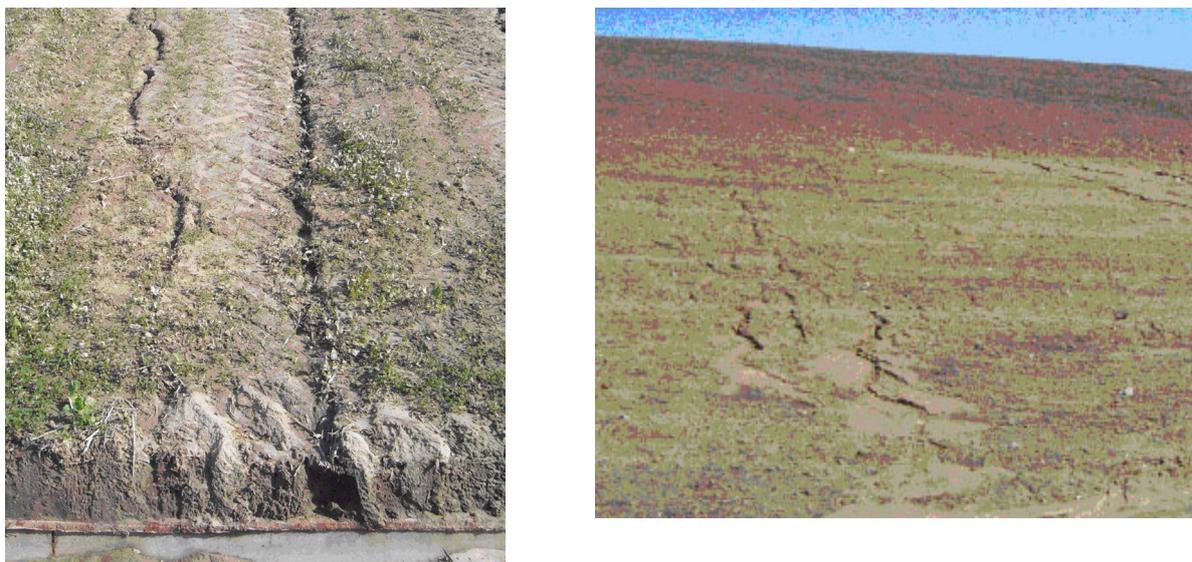


Рисунок 1.8 – Проявление водно-эрозионных процессов на стационарах «Стоковые площадки» и «Межаны» в период весеннего снеготаяния (весна 2008 г.)

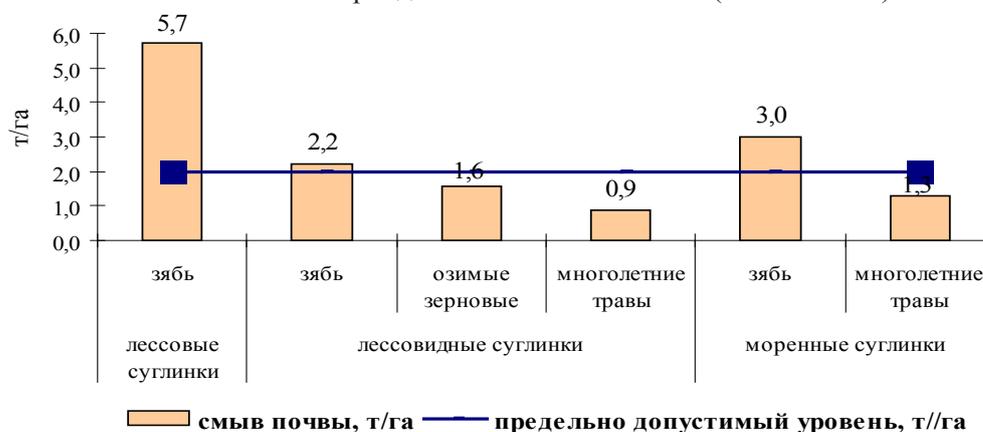


Рисунок 1.9 – Смыв почвы с процессами водной эрозии в период весеннего снеготаяния

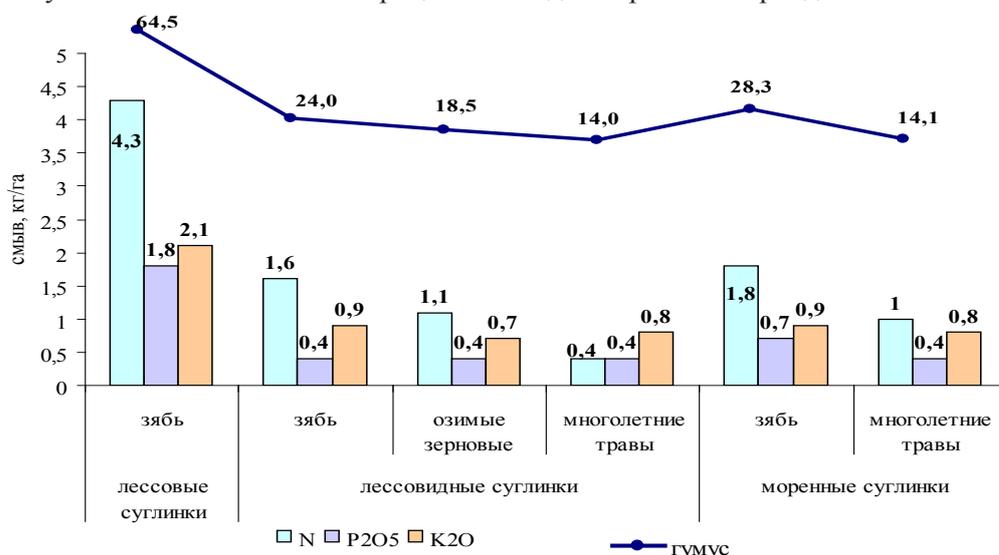


Рисунок 1.10 – Потери с твердым стоком гумуса и элементов питания растений в период весеннего снеготаяния, кг/га

азота, магния, кальция и калия – 10,3; 9,1; 4,4; 2,1 мг/л, соответственно, наименьшее количество смывалось фосфора и гумуса – 0,37 и 0,13 мг/л, соответственно. Концентрация взвешенных частиц почвы составляла 1,15-17,40 г/л.

В период летних дождей смыв почвы отсутствовал, так как в 2008 г. возделываемые культуры, обладающие большой продолжительностью проективного покрытия и высокой почвозащитной способностью, препятствовали развитию эрозионных процессов.

Наблюдения за урожайностью возделываемых культур показали, что максимальные недоборы урожая зерновых на средне- и сильноэродированных разновидностях отмечались на дерново-подзолистых почвах, развивающихся на лессовых суглинках, а многолетних трав – на моренных суглинках – более 20 % (рис. 1.11).

Мониторинговые исследования по оценке интенсивности водной эрозии при различном использовании пахотных земель, наблюдения за изменением свойств, потерями элементов питания и производительной способностью почв, проведенные на протяжении трех лет, а также данные предыдущих экспериментов позволили рекомендовать следующее соотношение возделываемых культур в севооборотах (рис. 1.12).

Результаты наблюдений показали, что на землях 1-й и 2-й агротехнологических групп допускается возделывание пропашных культур при необходимости до 30%. С увеличением степени деградации почв и для предотвращения их последующего катастрофического разрушения доля многолетних трав в структуре посевов должна составлять не менее 45-65%.

Наблюдения за изменением компонентного состава почв мелиорированных территорий и интенсивностью ветровой эрозии. В условиях Беларуси на 3,41 млн. га осушенных земель (16,4% территории страны), включая 2,93 млн. га сельхозугодий (1,33 млн. га пашня, 1,6 млн. га сенокосы и пастбища), мелиорация является основным фактором, определяющим трансформацию почв.

В настоящее время в Полесье используется около 700,0 тыс. га осушенных торфяно-болотных почв, а деградированные торфяные почвы занимают около 190 тыс. га. При этом необходимо отметить, что их площади постоянно увеличиваются. Организация длительных стационарных наблюдений на наиболее типичных объектах, подвергшихся активному хозяйственному воздействию, позволяет в значительной мере отследить направление и характер изменений почвенного покрова мелиорированных территорий и решать в последующем конкретные задачи их использования.

Наблюдения за изменением компонентного состава почвенного покрова мелиорированных территорий, включая наблюдения

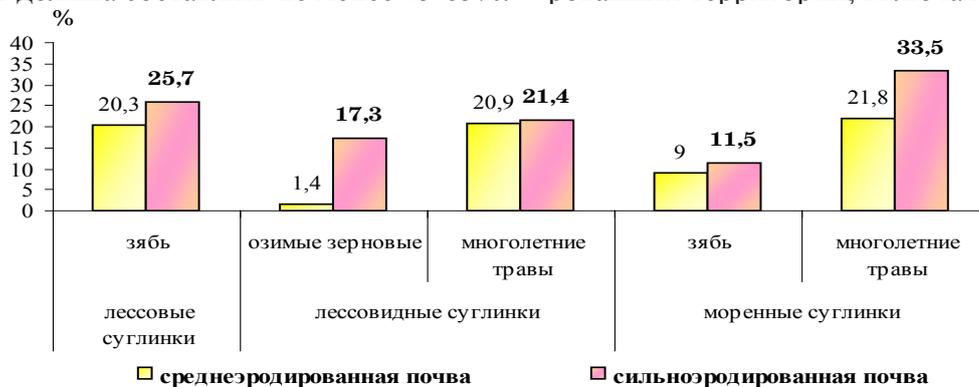
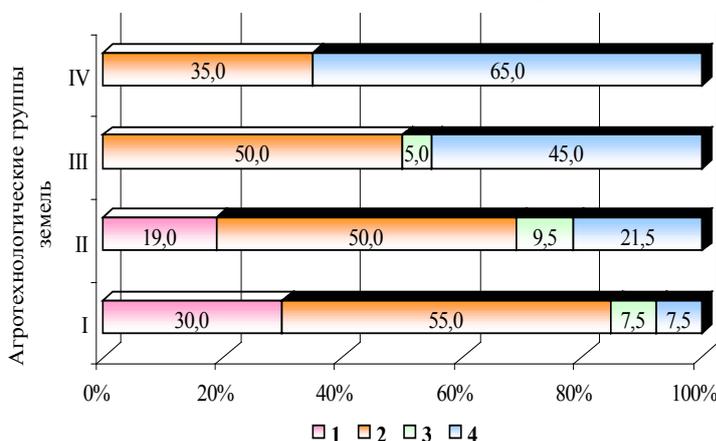


Рисунок 1.11 – Недоборы урожая возделываемых культур (%) на средне- и сильноэродированных почвах



Возделываемые культуры:

1 – пропашные; 2 – зерновые; 3 – однолетние травы; 4 – многолетние травы

Агротехнологические группы по величине потенциального смыва:

I – неэродированные и очень слабоэродированные почвы (смыв почвы до 2,0 т/га)

II – слабоэродированные почвы (смыв 2,1-5,0 т/га)

III – среднеэродированные почвы (смыв 5,1-10,0 т/га)

IV – сильноэродированные почвы (смыв 10,1-20,0 т/га)

Рисунок 1.12 – Среднее соотношение (%) возделываемых культур на агротехнологических группах земель в районах проявления водной эрозии

за процессами ветровой эрозии, проводятся организациями РУП «Институт почвоведения и агрохимии», НИЛ экологии ландшафтов БГУ, РУП «Институт мелиорации».

В 2008 г. **РУП «Институт почвоведения и агрохимии»** продолжены наблюдения на пахотных землях в пределах СПК «Мичуринск» Ивацевичского района, Полесской опытной станции мелиорации, земледелия и луговодства Лунинецкого района (ПОСМЗиЛ), ОАО «Парохонское» Пинского и ЧУАП «Озяты» Жабинковского районов. Осуществлена закладка стационарной площадки мониторинговых наблюдений «Перелумье» в пределах ключевого участка ЧУАП «Озяты».

Анализ разновременных картографических материалов позволил установить направление изменения структуры почвенного покрова мелиорированных территорий.

По материалам I тура почвенно-геоботанических обследований, проводимых в начале 60-х гг., на всех участках были выявлены достаточно однородные массивы торфяно-болотных почв с мощностью торфа около 1 м. При сравнении картографических материалов I и II туров почвенно-геоботанических обследований на исследуемых участках отмечается значительное уменьшение торфяной толщи, что обусловлено, в первую очередь, механической усадкой торфа. На всех участках отмечается трансформация среднеторфяных торфяников в маломощные, маломощных – в торфяно-глеевые почвы, торфяно-глеевых – в торфянисто-глеевые с уменьшением мощности торфяного горизонта на 50-80 см. Третий тур обследований

выявил практически повсеместное исчезновение среднеторфяных торфяников и сокращение площадей маломощных торфяных почв (рис. 1.13). Преимущественное распространение на ключевых участках получили торфянисто-глеевые и деградированные минеральные остаточные-торфяные деградированные почвы с низким содержанием (20 и менее %) органического вещества.

Как правило, при деградации торфяных почв в пределах одного поля формируются сложные почвенные комплексы с участками торфяных почв с содержанием органического вещества более 50% и деградированных торфяных почв при содержании органического вещества от 5 до 50%. Это обуславливает формирование весьма неоднородной структуры почвенного покрова полей с выраженным микрорельефом, большими различиями в водном, тепловом и пищевом режимах. Данные таблицы 1.4 свидетельствуют о значительном усложнении структуры почвенного покрова ключевых участков. Это выражается в повсеместном увеличении количества почвенных разновидностей и представляющих их почвенных контуров. Наиболее существенные изменения выявлены на ключевых участках ОАО «Парохонское» Пинского района и ПОСМЗиЛ Лунинецкого района. В первом случае количество разновидностей увеличилось за 17 лет на 5, а количество контуров с 13 до 82, то есть в 6 раз, причем многие из них занимают площадь менее 1 га (рис. 1.14).

На территории участка ПОСМЗиЛ Лунинецкого района согласно I туру почвенно-

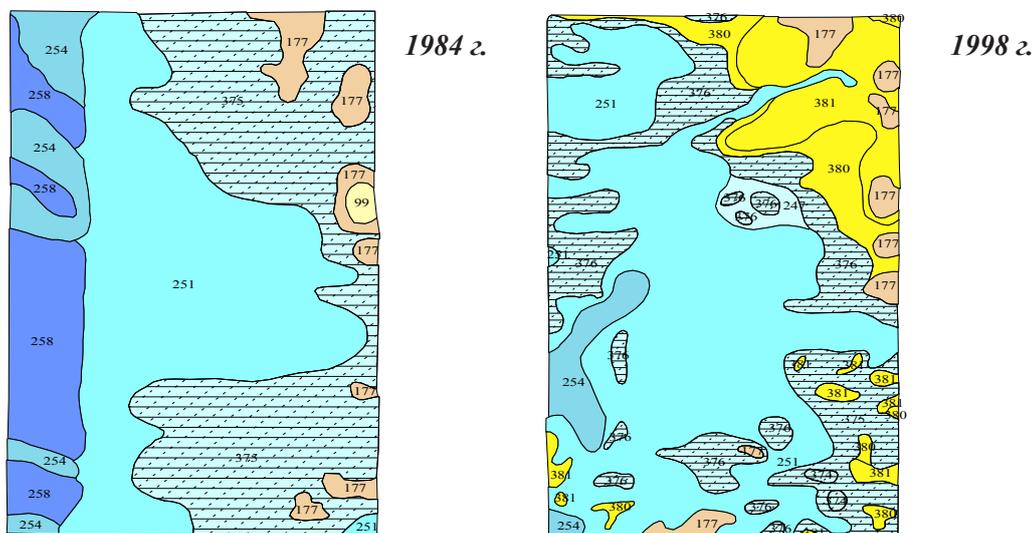
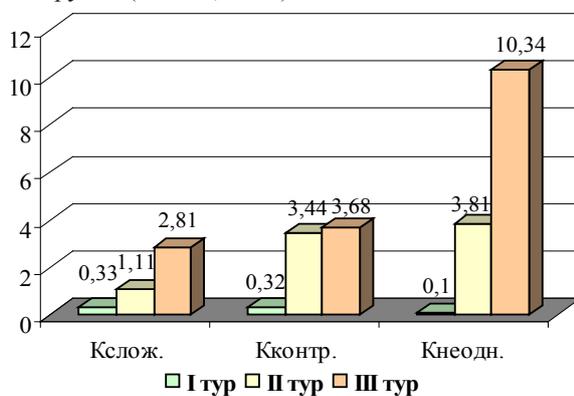


Рисунок 1.13 – Разновременные почвенные карты ключевого участка ПОСМЗиЛ Лунинецкого района (площадь 195 га)

Таблица 1.4 – Сравнительная оценка картометрических показателей структуры почвенного покрова на ключевых участках

Номер почвенной разновидности *	Количество почвенных контуров	Площадь почвенных контуров, га	Номер почвенной разновидности	Количество почвенных контуров	Площадь почвенных контуров, га	Номер почвенной разновидности	Количество почвенных контуров	Площадь почвенных контуров, га	Номер почвенной разновидности	Количество почвенных контуров	Площадь почвенных контуров, га
<i>ПОСМ ЗиЛ Лунинецкого района – 195 га</i>						<i>«Перелумье» Жабинковского района – 196 га</i>					
1984 г.			1998 г.			1981 г.			1997 г.		
99*	1	1,0	177	8	7,6	99	3	13,9	99	3	11,2
177	9	9,3	247	1	2,8	177	3	24,3	177	3	33,5
251	2	74,2	251	3	94,7	197	2	28,2	197	4	24,2
254	4	13,8	254	2	7,7	247	2	21,8	247	1	15,5
258	4	25,1	374	2	0,7	251	2	26,9	251	1	22,0
375	1	71,6	375	1	13,3	254	1	52,6	254	1	31,0
			376	14	34,9	258	1	28,3	376	2	34,8
			380	7	12,8				377	1	3,3
			381	10	20,5				381	3	20,0
<i>ОАО «Парохонское» Пинского района – 386, 6 га</i>						<i>СПК «Мичуринск» Ивацевичского района – 156,25га</i>					
1980 г.			1997 г.			1984 г.			1993 г.		
149	6	30,29	149	2	5,2	247	2	6,0	247	1	2,1
247	1	126,70	170	10	16,1	251	3	10,1	251	1	9,8
251	1	57,89	191	42	25,2	254	1	12,5	254	2	16,8
254	2	105,8	247	1	1,5	258	1	32,6	258	1	15,0
258	3	48,76	251	11	113,09	375	6	24,2	376	2	1,1
			254	6	36,57	377	1	67,7	377	3	77,4
			258	1	15,38	381	4	3,1	378	5	22,7
			374	1	1,5				381	7	4,0
			376	4	20,96				382	7	7,4
			378	4	133,31						

* Номера почвенных разновидностей приведены в соответствии с «Номенклатурным списком почв Беларуси» (Минск, 2003).



I тур – 1963 г., II тур – 1984 г., III тур – 1998 г.

Рисунок 1.14 – Количественные показатели неоднородности почвенного покрова ключевого участка ПОСМЗиЛ Лунинецкого района

геоботанических обследований территория была представлена торфяными и торфяно-глеевыми почвами. В 1984 г. на исследуемом участке выделялось 6 почвенных разновидностей. Торфяно-болотные почвы были представлены тремя разновидностями: торфяными среднемоющими (номер почвенной разновидности 258) и маломощными (№ 254) и торфяно-глеевыми (№ 251). Общая площадь, занимаемая торфяными почвами на участке,

составляла 113,1 га. Уже во II туре почвенных обследований на участке диагностированы торфяно-минеральные почвы. Общее количество почвенных контуров на участке достигало 21. За последующие 14 лет число почвенных контуров увеличилось более чем в 2 раза (до 48). В 1998 г. на участке выделено уже 5 разновидностей деградированных торфяных почв (№№ 374-381) общей площадью 82,2 га. На участке полностью исчезли торфяные почвы с мощностью более 1 м (№ 258), хотя в 1984 г. их площадь составляла 25,1 га или 12,8 % всего участка. Значительно увеличились площади торфяно-глеевых почв, в основном, за счет сработки среднемоющих и маломощных торфяных.

Меньшим изменениям подвергся почвенный покров ключевых участков «Перелумье» Жабинковского района и СПК «Мичуринск» Ивацевичского района, хотя указанные тенденции выявлены и на этих объектах.

Данные, приведенные на рисунке 1.14, свидетельствуют об изменении структуры почвенного покрова и значительном ухудшении

агропроизводственных условий участка. Первый тур почвенных обследований выявил незначительную неоднородность почвенного покрова. Коэффициенты сложности и контрастности не превышали 0,35. Несмотря на то, что к 1984 г. коэффициент неоднородности участка возрос в 38 раз и составил 3,81. К концу 90-х гг. (III тур почвенно-геоботанических обследований) неоднородность почвенного покрова увеличилась до критических значений. В целом, за период 1963-1998 гг. неоднородность на ключевом участке ПОСМЗиЛ возросла более чем в 100 раз: наиболее существенные изменения произошли в первые годы использования осушенных земель (сложность участка за период 1963-1984 гг. увеличилась в 3,4 раза, контрастность – в 10,7 раза). Последующее использование повлекло за собой дальнейшее увеличение сложности почвенного покрова практически без изменения контрастности.

Увеличение неоднородности почвенного покрова сказывается также и на производительной способности почв (табл. 1.5). Учет урожая в производственных посевах кукурузы на зеленую массу на ключевом участке показал, что в среднем за 2007-2008 гг. различия продуктивности между торфяными и минеральными разновидностями достигали 6,8-22,1 ц/га к.ед., или 5-18%. Наибольшая продуктивность зафиксирована на торфяно-глеевой почве, где урожайность кукурузы в среднем за два года составила 142,5 ц/га к. ед.

На объектах мониторинга в наиболее дефляционноопасный период преобладали ветры со скоростными градациями 3–5 м/с.

Дефляционный потенциал ветра (ДПВ) для пороговых скоростей 5, 10 и 15 м/с в 2008 г. практически повсеместно был ниже, чем в 2007 г. Максимальные величины ДПВ при пороговой скорости 5 м/с пришлось на апрель и сентябрь, при скорости 10 м/с – на май.

Расчет ДПВ и дефлируемости исследуемых почв позволил определить средние за год темпы дефляции для 2007–2008 гг. (рис. 1.15).

Таблица 1.5 – Влияние неоднородности почвенного покрова на урожайность сельскохозяйственных культур (в среднем за 2007-2008 гг.)

Почва	Урожайность, ц/га к.ед.	прибавка	
		ц/га к.ед.	%
<i>ПОСМЗиЛ (кукуруза на з/м; кукуруза на з/м)</i>			
Дерново-глееватая	120,4	0	100
Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 30,0-20,1%)	127,2	+6,8	+5,6
Торфяно-глеевая	142,5	+22,1	+18,4

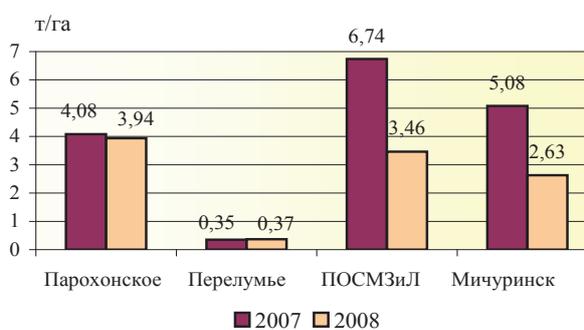


Рисунок 1.15 – Темпы дефляции на ационарных объектах мониторинга (за апрель, май, сентябрь)

По результатам проведенных исследований в 2006-2009 гг. в правительство республики были внесены предложения по совершенствованию структуры посевных площадей и специализации растениеводства в хозяйствах с высоким удельным весом торфяных и дегроторфяных почв.

В 2008 г. НИЛ экологии ландшафтов БГУ выполнены очередные туры исследований на стационарных площадках «Кривая» и «Рудники» Пружанского района Брестской области, расположенных в пределах мелиоративного объекта «Верховье р. Ясельда».

Стационарная площадка «Кривая» (2,31 га) расположена на окраине обширного болотного массива на территории ОАО «Журавлиное» (до 2004 г. – колхоза «Советский»). Осушительная мелиорация сетью открытых каналов на данной территории проведена в 1971-1972 гг. В 1980 г. на этой территории был заложен гончарный дренаж. Исходное исследование площадки осуществлялось в 1976 г., повторные наблюдения – в 1982, 1991, 1996, 2004 и в 2008 гг.

Отличительной особенностью стационарной площадки являлось наличие на ней в 1976 г. мелкозалежных торфяных почв мощностью до 50 см и почв, образование которых связано со сработкой торфа и первой вспашкой небольшого по мощности торфа (от 10 до 30 см). Почвы стационара использовались в основном под возделывание многолетних трав. Ежегодно до 1990 г. на участке вносились минеральные удобрения

из расчета: азота – 34 (не систематически), фосфора – 80 и калия – 160 кг действующего вещества на га. В настоящее время внесение минеральных удобрений проводится не систематически, а дозы внесения их, как правило, небольшие. Органические удобрения поступали только за счет не-однократного использования территории стационара как пастбища для выпаса скота.

Данные мониторинга указывают на то, что в 1976 г. торфяные разновидности занимали 46,7% территории стационара, в 1982 г. – 23,8%, в 1991 г. – 18,2%, в 1996 г. – 0,92%. В 1996 г. 99% площади стационара составляли уже антропогенные, с разной степенью оторфованности и гумусированности, глееватые почвы. Результаты наблюдений свидетельствуют, что процесс трансформации почв с большим содержанием органического вещества не останавливается, продолжается интенсивное разложение остаточных оторфованных горизонтов антропогенных почв. На площадке при последнем туре исследований (2008 г.) зафиксированы антропогенные песчаные почвы, подверженные

ветровой эрозии. Все это отразилось на плодородии почв. Если в 1976 г. почвы площади оценивались баллом 45,1; в 1982 – 39,6; в 1991 – 37,5; в 1996 – 33,9; то уже в 2004 – 32,7 и в 2008 г. – 31,8 (табл. 1.6).

Максимальная скорость сработки торфа наблюдалась с 1976 по 1982 гг. Общее уменьшение торфяного слоя за 28 лет наблюдается на всем стационаре. Вследствие полной сработки торфа в 2004 г. существенно замедлилось понижение поверхности, которая стала приобретать менее расчлененный характер.

Многолетние мониторинговые исследования на стационаре показали, что даже использование этой территории преимущественно под посевы многолетних трав не позволяет остановить процесс сработки торфа. Основная причина связана с отсутствием должного оптимального регулирования водного режима. Картографирование почв в 2008 г. выявило очередной этап эволюции и изменения осушенных почв (рис. 1.16).

Повышенная кислотность почв (в 1975 г. в среднем по площадке равнялась 4,98 (рН в КС1) оказывает отрицательное воздействие

Таблица 1.6 – Изменение почвенного покрова на стационарной площадке «Кривая»

Номер	Почва	1976 г.		1982 г.		1991 г.		1996 г.		2004 г.		2008 г.	
		многолетние травы		многолетние травы		многолетние травы		озимый ячмень		многолетние травы		кукуруза	
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1	Дегроторфяные постторфяные минеральные (ОВ менее 1%)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	2,6	0,21	9,1
2	Дегроторфяные постторфяные минеральные (ОВ 3-1%)	-	-	-	-	0,63	27,3	0,54	23,4	0,78	33,8	0,59	25,5
3	Дегроторфяные постторфяные остаточнo-торфяные светло-серые (ОВ 10-5,1%)	0,25	10,8	0,26	11,3	0,83	35,9	0,92	39,8	0,91	39,4	0,86	37,2
4	Дегроторфяные минеральные остаточнo-торфяные (ОВ 20 - 10,1%)	0,36	15,6	0,43	18,6	0,29	12,6	0,17	7,4	0,34	14,7	0,48	20,8
5	Деградированные торфяно-минеральные остаточнo оглеенные сильноминерализованные (ОВ 30-20,1%)	0,04	1,7	0,38	16,4	0,34	14,7	0,32	13,8	0,20	8,6	0,17	7,4
6	Дегроторфяные торфяно-минеральные остаточнo оглеенные слабоминерализованные (ОВ 50-40,1%)	0,58	25,2	0,69	29,9	0,20	8,6	0,55	23,8	0,02	0,9	-	-
7	Торфянисто-глееватая	0,47	20,3	0,44	19,0	0,02	0,9	0,35	15,2	-	-	-	-
8	Торфяно-глееватая	0,61	26,4	0,11	4,8	-	-	0,07	3,0	-	-	-	-
Итого		2,31	100	2,31	100	2,31	100	2,31	100	2,31	100	2,31	100
Количество почвенных контуров		18		18		20		19		15		14	
Балл бонитета		45,1		39,6		37,5		33,9		32,7		31,8	

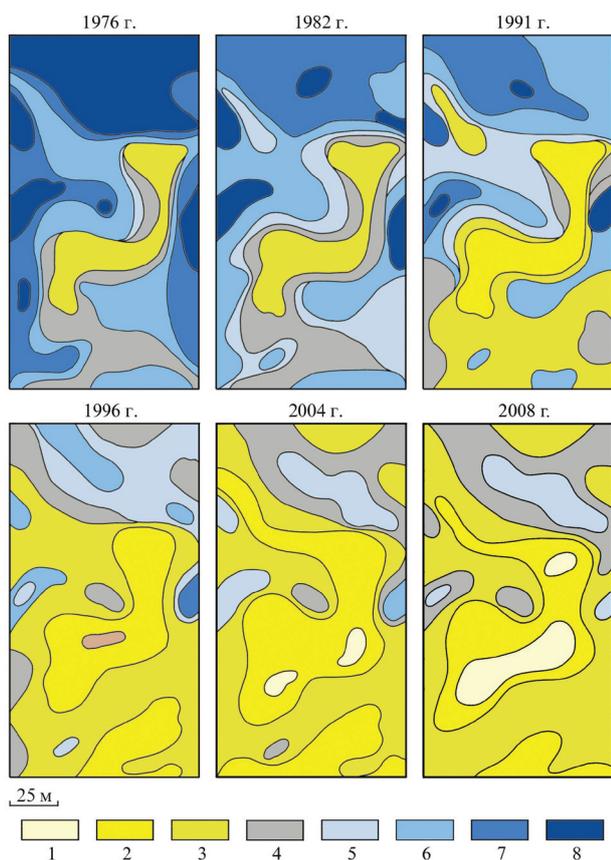


Рисунок 1.16 – Изменение почвенного покрова на стационарной площадке «Кривая»

на урожай и снижает эффективность использования многих минеральных удобрений. Проведение осушительной мелиорации на данной территории позволило несколько уменьшить значения кислотности (в 2008 г. кислотность на стационаре в среднем составляла 5,61 (рН в КСИ) (табл. 1.7). Почвы на стационаре «Кривая» нуждаются в проведении известкования (как основного, так и поддерживающего), что позволит существенно увеличить урожай и качество сельскохозяйственной продукции.

Анализ изменения агрохимических свойств по профилю почв показал, что в почве интенсивно идут процессы вымывания. В несколько раз (на отдельных участках до 10) уменьшается содержание фосфора и калия в глубинных горизонтах по сравнению с верхним горизонтом.

Таблица 1.7 – Изменение кислотности почв стационарной площадки «Кривая»

Группа	рН в КСИ		1976 г.		1982 г.		1991 г.		1996 г.		2004 г.		2008 г.	
	минеральная почва	торфяная почва	га	%										
I	4,50-5,00	4,10-4,50	1,65	71,4	0,31	13,5	0,54	23,3	–	–	–	–	0,41	17,7
II	5,01-5,50	4,51-5,00	0,56	23,7	1,00	43,5	1,25	53,8	–	–	0,37	16,0	0,51	22,1
III	5,51-6,00	5,01-5,50	0,05	2,3	0,35	15,1	0,27	12,0	0,81	35,1	1,29	55,8	1,05	45,5
IV	6,01-7,00	5,51-6,50	0,03	1,5	0,56	24,3	0,25	10,9	1,50	61,4	0,60	26,0	0,29	12,6
V	более 7,00	более 6,50	0,02	1,1	0,09	3,6	–	–	0,08	3,5	0,05	2,2	0,05	2,1

Картограммы глубин УГВ на стационарной площадке «Кривая» показывают переосушение почв: грунтовые воды в 1991 г. находились на глубине 1,40-2,10 м. Почвенный покров находится фактически в автоморфном режиме. Грунтовые воды в вегетационный период практически не оказывают влияния на влажность пахотного горизонта почв. Даже в 2004 г. (очень влажном) УГВ был на глубине 108-186 см и отмечалось иссушение подпахотного горизонта. В 2008 г. средний УГВ на площадке колебался от 1,13 до 1,67 м.

Исследования по изучению изменений рельефа на стационарной площадке «Кривая» проводились в шесть туров: 1976, 1982, 1991, 1996, 2004 и 2008 гг.

Результаты указывают на уменьшение значений абсолютных отметок высот и общее понижение осушенной территории. Понижение поверхности, в первую очередь, происходило именно в результате сработки торфа. После того, как торфяной слой на территории стационара практически сработался (результаты наблюдений 2004 и 2008 гг.), существенно замедлилось понижение поверхности, а осушенная поверхность после полной сработки торфа стала приобретать менее расчлененный характер.

В 2008 г. проводились наблюдения на стационаре «Рудники» – окраине обширного осушенного болотного массива. Особенностью этого стационара является сравнительно близкое расположение к минеральным почвам. Осушительная мелиорация на месте закладки стационара проведена в 1973-1974 гг. Исходное исследование площадки выполнено в июне 1975 г., повторные наблюдения – в сентябре 1975, 1993 и 2008 гг. Участок характеризуется невысоким уровнем земледелия: за все годы наблюдений он использовался исключительно под посевы многолетних трав.

Изменения мощности торфа и структуры почвенного покрова на площадке «Рудники» представлены в таблицах 1.8, 1.9.

Таблица 1.8 – Изменение мощности торфа на стационарной площадке «Рудники»

Площадь, га	Количество исследуемых прикопок	Годы исследования	Количество лет между исследованиями	Мощность торфа на площадке, в см			Среднее уменьшение мощности торфа на площадке между двумя турами		Среднее уменьшение мощности торфа на площадке между исходным и последним турами	
				средняя	минимальная	максимальная	за период наблюдений	за год	за весь период	за год
2,64	49	июнь 1975	-	191,5	98	225	-	-	54,4	1,65
	169	сентябрь 1975	2 месяца	191,2	90	220	0,22	-		
	169	сентябрь 1977	2	181,9	88	215	9,26	4,63		
	49	июнь 1993	16	156,2	68	196	25,74	1,61		
	49	июль 2008	15	137,1	49	196	19,1	1,27		

Таблица 1.9 – Изменение почвенного покрова на стационарной площадке «Рудники»

Номер почвенной разновидности	Почва	Июнь 1975 г.		Сентябрь 1975 г.		Сентябрь 1977 г.		Июнь 1993 г.		Июль 2008 г.	
		многолетние травы		пропашные		многолетние травы		многолетние травы		многолетние травы	
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
2	Торфяно-глееватая	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	1,1
3	Торфяная маломощная	0,03	1,1	0,07	2,6	0,09	3,4	0,14	5,3	0,33	12,5
4	Торфяная среднеспособная	1,23	46,6	1,54	58,4	2,02	76,6	2,50	94,7	2,28	86,4
5	Торфяная мощная	1,38	52,3	1,03	39,0	0,53	20,0	-	-	-	-
Всего		2,64	100,0	2,64	100,0	2,64	100,0	2,64	100,0	2,64	100,0
Количество почвенных контуров		4		5		7		2		3	
Балл бонитета		74,0		73,7		73,3		72,8		72,5	

Невысокая скорость сработки торфа на стационаре обусловлена возделыванием на ней монокультур многолетних трав. Поэтому изменение структуры почвенного

покрова замедляется в сравнении с аналогичными стационарами, постоянно используемыми в полевом севообороте с набором пропашных и зерновых культур (рис. 1.17).

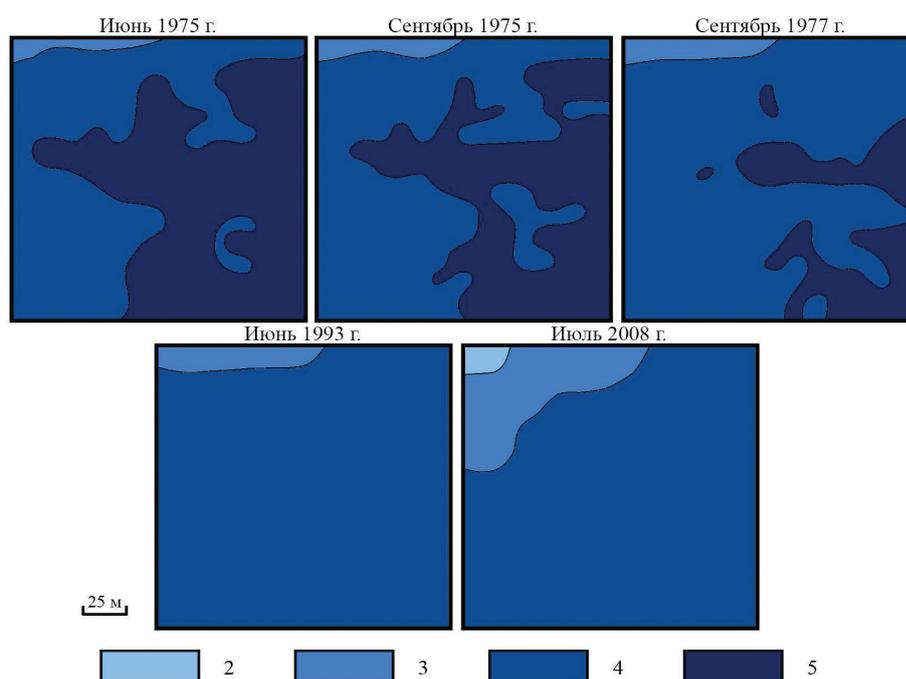


Рисунок 1.17 – Изменение почвенного покрова на стационарной площадке «Рудники»

Однако результаты многолетних исследований на подобных стационарах и выявленные закономерности на стационарной площадке «Рудники» указывают на то, что даже в условиях использования этой территории преимущественно под посевами многолетних трав полностью остановить процесс сработки торфа не удастся. Основная причина, прежде всего, связана с изменением водного режима территории и использованием почв в сельскохозяйственном обороте.

По результатам мониторинга составлены, в зависимости от характера дальнейшего использования почв на стационаре, два прогнозных варианта изменения почвенного покрова. Прогноз изменения почвенного покрова на стационаре составлялся на основании разработанных моделей эволюции осушенных торфяных почв.

По I варианту прогноза (в севообороте с преобладанием многолетних трав) появление первых контуров минеральных почв прогнозируется к 2050-2064 гг., полное исчезновение торфа произойдет к 2125 г. По II варианту (в севообороте с преобладанием пропашных и зерновых культур) полная сработка торфа на исследуемой территории придется на 2080-2094 гг.

За исследуемый период торфяные почвы на стационарной площадке «Рудники» сохранили реакцию почвенного раствора на уровне 5,18-6,29 (рН в КСl). Кислотность почв изменялась следующим образом: в июне 1975 г. она составила 5,18 (от 4,59 до 5,72 рН в КСl), в сентябре 1975 г. – 6,29 (4,63-5,9), в 1977 г. – 5,11 (5,0-5,7), в 1993 г. – 5,15 (4,52-6,04), а в 2008 г. составила 5,47 (4,96-6,17). Из этого следует, что почвы на стационаре «Рудники» нуждаются в проведении известкования (как основного, так и поддерживающего).

Полученные данные изменения агрохимических свойств (рН в КСl) как на стациона-

рной площадке «Кривая», так и «Рудники» при детальном исследовании показывают значительную пестроту их в плане. Микрорельеф кислотности почв и питательных элементов подтверждает значительное изменение почвенного покрова в связи со сработкой торфа.

В 1993 г. средний уровень грунтовых вод на стационаре «Рудники» был на глубине 111,6 см, а в 2008 г. – 106,8 см.

Исследования по изучению изменений рельефа на стационарной площадке «Рудники» проводились в 1975, 1977, 1993 и 2008 гг. (табл. 1.10).

В результате проведения полевых экспедиционных и стационарных мониторинговых исследований осушенных почв на основании полученных данных об изменении структуры почвенного покрова и рельефа выделено 19 природно-территориальных комплексов (ПТК), которые объединены в пять категорий. Для каждой из категорий разработаны рекомендации экологобезопасного природопользования:

– первая категория – низкие плоские равнинные заторфованные ПТК, подверженные эрозии и деградации с торфяными почвами мощностью 1–2 м и более. *Высокопродуктивные (балл бонитета почв более 70), при высоком удельном весе осушенных почв допускается на отдельных участках с торфяными почвами более 2 м использование под травы, зерновые и пропашные культуры;*

– вторая категория – низкие равнинные заторфованные ПТК, подверженные эрозии и деградации, с торфяными почвами мощностью до 0,5-1,0 м. *Среднепродуктивные (балл бонитета 70-60), рекомендуется использовать под многолетние травы;*

– третья категория – повышенные волнистые и взбугренные ПТК, подверженные эрозии и деградации, с пестрым почвенным покровом (преимущественно торфяные почвы

Таблица 1.10 – Количественные показатели изменения рельефа на стационарной площадке «Рудники»

Годы исследований	Средняя абсолютная отметка стационара, мм	Изменение средней абсолютной отметки, мм	Максимальная отметка, м	Минимальная отметка, м	Относительная высота, м
1975	159257,0	-	159,333	158,989	0,341
1977	159230,3	-26,7 (-13,4)*	159,320	159,022	0,378
1993	159202,6	-27,3 (-1,70)	159,989	159,757	0,443
2008	159183,4	-19,2 (-1,28)	159,330	158,990	0,340

Примечание* – в скобках указана средняя скорость понижения поверхности площадки в мм/год

мощности 0,2–1,0 м и дерново-заболоченные почвы). *Средне- и низкопродуктивные (балл бонитета 60–40) с контрастными по свойствам и плодородию почвами; рекомендуется использовать под многолетние травы; дерновые заболоченные почвы и торфяные с мощностью менее 0,5 м – под травы из злаковых и бобовых;*

– четвертая категория – повышенные и высокие, волнистые и взбугренные ПТК, подверженные эрозии и деградации, с антропогенными и дерновыми заболоченными песчаными и торфяными почвами мощностью менее 0,5 м. *Низко- и среднепродуктивные (балл бонитета 40–30), требуют внесения высоких доз органических удобрений и оптимизации водного режима. Рекомендуется использовать под многолетние травы с участием бобовых; допускается зернотравяное использование с внесением высоких доз органических удобрений и использование под промежуточные культуры;*

– пятая категория – высокие взбугренные ПТК, подверженные эрозии и деградации преимущественно с дерново-подзолистыми заболоченными, иногда в сочетании с дерновыми заболоченными и дерново-подзолистыми незаболоченными почвами. *Низкопродуктивные (балл бонитета менее 30), с глубоким залеганием УГВ. Рекомендуется использовать для выращивания нетребовательных сельскохозяйственных культур, под выпас, а отдельные участки – под облесение.*

Полученные материалы позволили разработать, подготовить и внедрить рекомендации по экологически безопасному использованию осушенных ПТК для ряда хозяйств, в землепользовании которых преобладают осушенные органогенные почвы. Это позволяет дифференцированно подойти к их использованию и охране с учетом современного состояния и скорости их трансформации в пространстве и времени.

В результате мониторинговых исследований НИЛ экологии ландшафтов БГУ выявлены основные закономерности и последствия изменения состояния осушенных почв:

- гидрологический фактор является ведущим в изменении, деградации почв;
- на стационарах с торфяными почвами сначала происходит усложнение структуры

почвенного покрова, появляются участки минеральных почв, затем сработка торфа и гомогенизация почвенного покрова. При расчлененном рельефе минерального ложа, подстилающего торф, увеличивается контрастность почв по увлажнению и плодородию;

– выявлена четкая зависимость сработки торфа органогенных почв от их мощности. При длительном сельскохозяйственном использовании торфяных почв сработка торфа замедляется, но не прекращается. При возделывании пропашных культур сработка торфа резко возрастает;

– по мере длительности сельскохозяйственного использования мелиорированных почв, их эволюции и трансформации уменьшается средневзвешенный балл бонитета мелиорированных почв и снижается их потенциальное плодородие;

– сельскохозяйственное использование осушенных почв сопровождается значительными качественными изменениями органического вещества. Отмечается обратная зависимость: чем меньше мощность торфа, тем резче идет потеря органического вещества в пахотном горизонте;

– валовой химический состав торфяных среднетощих и мощных почв не подвержен значительным изменениям до перехода их в торфяно-глеевые, торфянисто-глеевые и минеральные почвы. Резкие изменения валового химического состава торфяных почв происходят при трансформации их в минеральные;

– резко ухудшаются водно-физические свойства почв при эволюции и трансформации торфяных почв в минеральные песчаные;

– происходящее значительное изменение и усложнение рельефа мелиорированных территорий вызывает увеличение расчлененности территории, что усиливает контрастность почв по увлажнению. Это вызывает вымокание сельскохозяйственных культур и значительный недобор урожая.

Более комплексные наблюдения за воздействием водного, теплового, гидрохимического режимов на трансформацию почв мелиорированных территорий, позволяющие выявить зависимости между трансформацией почв и урожайностью культивируемых видов сельскохозяйственных культур, в 2008 г. выполнены РУП «Институт мелиорации» на агроводобалансовых

участках Пружанского стационара. Данный стационар расположен на землях с различными условиями формирования водного режима (мелиоративными условиями) на водоразделе рек Нарев и Ясельда. Водосборы этих рек аналогичны в части природно-климатических условий. Различия заключаются только в том, что в водосборе р. Нарев мелиоративные работы практически не велись, а водосбор р. Ясельда был подвергнут сплошному осушению (1971–1973 гг.).

Агроводобалансовые участки расположены: АБУ-1 в 2 км к востоку от д. Клепачи на прилегающей к осушенному болоту территории; АБУ-2 в центре осушенного болота в 6 км к северо-востоку от д. Клепачи; АБУ-4 в 0,4 км к северо-востоку от д. Клетное непосредственно на неосушенном болоте.

Для установления степени влияния мелиорации и сельскохозяйственного использования на трансформацию почв были осуществлены синхронные непрерывные наблюдения гидрологических, агроклиматических, агрометеорологических, агрофизических и других режимов, отражающих эволюцию почвенных процессов и текущее состояние мелиорированных и богарных земель, а также продуктивность сельскохозяйственных культур при различных дозах удобрений в полевых опытах на разных типах почв.

Данные мониторинга указывают на то, что уровень почвенных влагозапасов за последние 8 лет по водосборам не подвергался серьезным колебаниям (рис. 1.18).

Содержание влаги в границах осушенного водосбора в большей мере соответствует оптимальному увлажнению почв. Значительная часть водных ресурсов, аккумулиро-



ванная в почвенном покрове на водосборе р. Нарев, практически остается «мертвым запасом», т.е. не используется на водопотребление растительным покровом, не питает речной сток, а только способствует заболачиванию обширной территории. В среднем за 2008 г. минерализация вод на мелиорированном объекте была в 1,6 раза выше, чем на естественном водосборе, однако оставалась в пределах ПДК.

По осадкам и температуре гидрологический год 2007-2008 был близок к норме. На осушенном водосборе годовое количество осадков составило 465,9 мм, что на 96 мм ниже нормы. Динамика количества осадков по месяцам представлена на рисунке 1.19.

Наблюдения за температурным режимом пахотного слоя почвы на осушенном болоте выявили уменьшение температуры вниз по профилю. На глубине 20 см температура была ниже на 2,6 °С. По абсолютным значениям температура пахотного слоя минеральных почв была несколько выше, чем осушенных торфяных почв. Быстрое снижение температур происходит к глубине 40–60 см, в особенности на торфяных почвах (рис. 1.20).

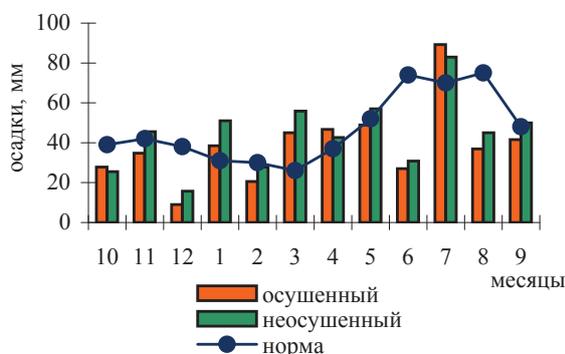


Рисунок 1.19 – Месячные суммы осадков на водосборах, мм (2007–2008 гг.)

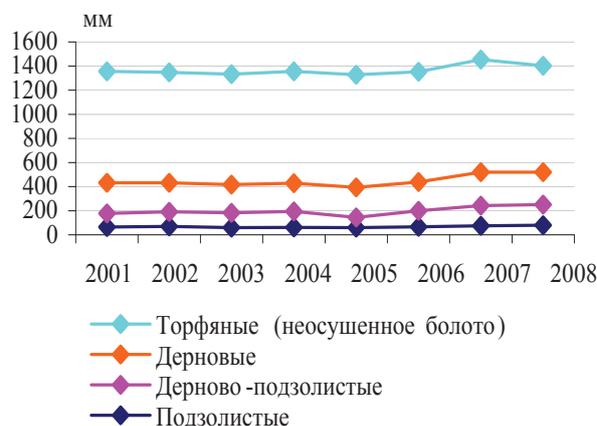


Рисунок 1.18 – Многолетний ход влагозапасов на неосушенном (а) и осушенном (б) водосборах в слое 0–100 см

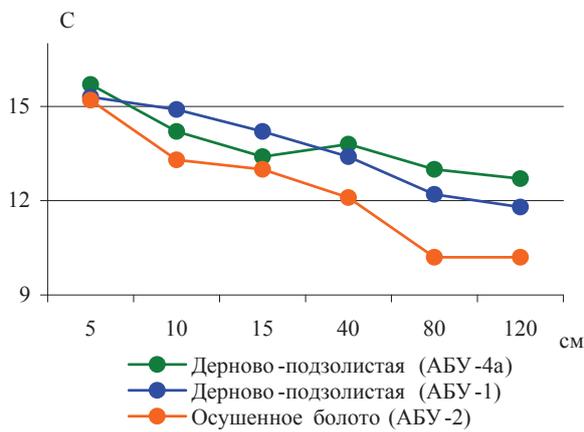


Рисунок 1.20 – Распределение температур в слое почвы 5–120 см, °С (среднее за апрель–сентябрь 2008 г.)

Среднемесячные глубины залегания УГВ на территории осушенного и неосушенного болота приведены на рисунке 1.21.

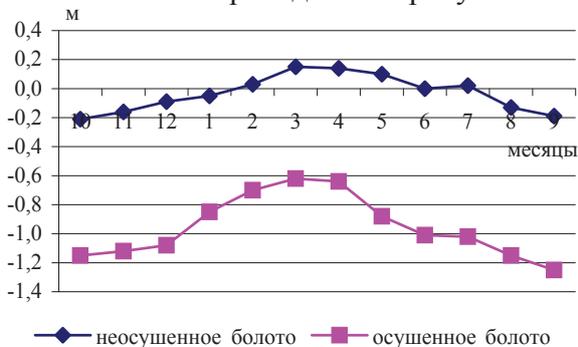


Рисунок 1.21 – Среднемесячные глубины залегания УГВ на неосушенном и осушенном болотных массивах, 2007–2008 гг.

В осенне-зимний период глубины залегания УГВ на осушенном болоте оставались практически неизменно глубокими и не лимитировали условия перезимовки сельскохозяйственных культур. В весеннее половодье максимальные уровни грунтовых вод не превысили нормы осушения. В летний период происходило их снижение, достигшее максимума в сентябре.

Продуктивность сельскохозяйственных культур в 2008 г. в полевом севообороте изучалась в зависимости от характера увлажнения и применяемых удобрений в полевых и лизиметрических опытах с тремя культурами - озимой тритикале, ячменем и картофелем. На АБУ-1 опыты проводились на автоморфных дерново-подзолистых почвах, на АБУ-4а - на периодически переувлажняемых дерново-подзолистых почвах.

Из результатов учета урожая видно, что в условиях 2008 г. различия водного режима дерново-подзолистых почвоказали достовер-

ное влияние на урожай зерна. В целом можно отметить, что максимальный урожай сформировался на дерново-подзолистых почвах, подстилаемых с 1,0 м моренным суглинком.

В 2008 г. продуктивность освоённых торфяных болот оценивалась по валовому урожаю многолетних трав, получаемому в условиях полевых опытов с различной интенсивностью химизации.

Опыты проводились с многолетними травами на сено и полевыми культурами (ячмень, картофель, озимая тритикале). В результате было установлено, что при соблюдении требований к водному и пищевому режимам многолетние травы обеспечивают высокую продуктивность как на торфяно-болотных почвах, так и на минеральных.

Многолетний мониторинг мелиорированных торфяников РУП «Институт мелиорации» показал, что при характерном для осушенных земель Полесья водном режиме со среднегодовыми уровнями грунтовых вод на глубине около 1 м достаточно быстрая сработка торфяных почв происходит при всех видах сельскохозяйственного использования. На участке бессменной культуры трав уменьшение слоя торфа за 24 года составило 50 см. Распределение остаточной мощности торфа по площади главным образом определяется рельефом поверхности и подстилающего минерального дна.

С увеличением глубины залегания торфа уменьшается зольность, которая, однако, резко растет на контакте торфа с песком. Аналогично происходит резкое возрастание зольности почвы при сработке торфа до толщины слоя 20–30 см, припахивании в результате этого подстилающего песка и образования органоминеральной смеси.

Более глубоким нетрансформированным слоям торфа свойственна большая влагоемкость почв. Влагоемкость подстилающих песков в 2–3 раза меньше, чем торфяников, в результате чего после сработки торфяников водорегулирующая способность почв резко ухудшается, что наиболее неблагоприятно проявляется в засушливые годы.

Интегрирующим показателем трансформации почвы является динамика ее плодородия, характеризующаяся урожайностью сельскохозяйственных культур.

На рисунке 1.22 приведены скользящие

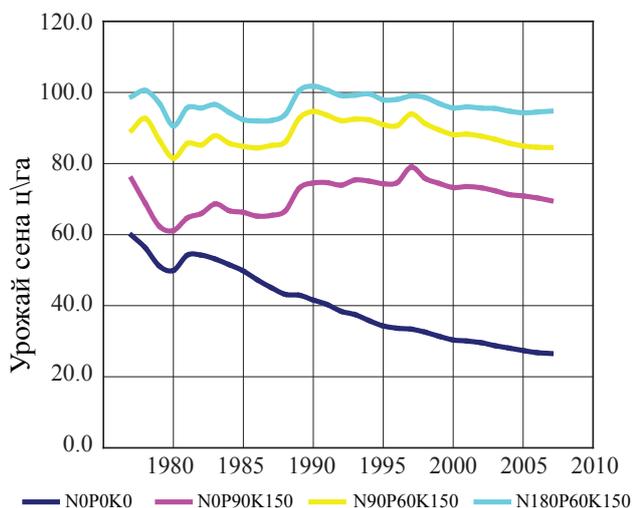


Рисунок 1.22 – Изменение по годам скользящих средних урожаев трав на сено на осушенных мелкозалежных торфяниках на Пружанском стационаре при различной интенсивности сельхозиспользования

по годам средние урожайности трав на сено на АБУ-2 за 24-летний период наблюдений. Произошедшее за много лет уменьшение слоя торфа незначительно влияет на динамику продуктивности почвы. Рост или падение урожайности сельскохозяйственных культур по годам решающим образом зависит от интенсивности сельхозиспользования: уменьшается со временем при невнесении удобрений и остается стабильной с уровнем, зависящим от доз удобрений.

Анализ результатов наблюдений, выполненных РУП «Институт мелиорации», показал:

- изменение в результате осушения анаэробных условий на аэробные ведет к сработке торфяников при любом виде сельскохозяйственного использования. Однако образующиеся при этом органоминеральные почвы являются не пустыней, а более плодородными, чем прилегающие к болоту зональные минеральные почвы. При внесении необходимых доз удобрений они дают высокие урожаи, для некоторых культур даже возрастающие с годами (кукуруза) в связи с улучшением теплофизических параметров почв;
- использование торфяных почв должно ориентироваться на получение максимального эффекта за весь период их использования;
- использование органоминеральных почв может осуществляться, как и минеральных зональных почв, с учетом большего содержания в них органического вещества;
- в рыночных условиях административно-

запретительные меры по сельскохозяйственному использованию почв должны быть заменены на экономическое регулирование, основанное на налогообложении использования природных ресурсов, одним из которых является торф, и разработке системы компенсаций за упущенную выгоду хозяйствам, которым вводятся ограничения на виды сельхозиспользования по экологическим соображениям.

Таким образом, наблюдения за изменением компонентного состава почв мелиорированных территорий и интенсивностью ветровой эрозии свидетельствуют, что для реализации задач, связанных с сохранением мелиорированных торфяных почв, необходимо:

- разработать рекомендации по использованию торфяных и деградированных торфяных почв, привести специализацию сельскохозяйственных организаций, интенсивно использующих мелиорированные торфяники, и структуру их посевных площадей в соответствии с научными рекомендациями, обеспечивающими экономически и экологически обоснованную продуктивность и сохранение плодородия торфяных почв;
- законодательно закрепить нормы, определяющие использование мелиорированных торфяных почв;
- создать экономические условия, обеспечивающие преимущества ведения луговодства на торфяных почвах по сравнению с другими культурами;
- обеспечить создание надлежащего водно-воздушного режима на мелиорированных землях, внесение необходимых минеральных удобрений и микроудобрений, своевременное перезалужение луговых мелиорированных земель;
- усовершенствовать, применительно к районам распространения мелиорированных торфяно-болотных почв, и внедрить соответствующие системы ведения сельского хозяйства, предусматривающие комплексную оптимизацию состава и структуры земель, посевов сельскохозяйственных культур, комплекс агротехнических мероприятий, регулирование водно-воздушного режима почв и другие меры, направленные на повышение эффективности использования и охраны земель, в том числе на предотвращение процессов ветровой эрозии.

Наблюдения за химическим загрязнением земель. В 2008 г. наблюдения за содержанием хлорорганических пестицидов в почвах сельскохозяйственных угодий выполнялись на территории 7 хозяйств Гомельской и Гродненской областей на площади свыше 1,8 тыс. га. В почвенных образцах определялись остаточные количества (ОК) ДДТ и его метаболитов ДДЭ и ДДД (Σ ДДТ), четырех изомеров ГХЦГ (Σ ГХЦГ), эндосульфана, эндрина, метоксихлора и др.

Средневзвешенное ОК Σ ДДТ в почвах сельхозугодий Гомельской области составило 0,0028 мг/кг, Гродненской – 0,0028 мг/кг, данные концентрации не превысили ПДК (0,1 мг/кг). Наибольшее значение Σ ДДТ (0,43 ПДК) зарегистрировано на поле № 2 (уч. 19) ВРСУП «Заря и К» Волковысского района Гродненской области. Средневзвешенные остаточные количества других хлор-

органических пестицидов не обнаружены.

В результате проведенных в 2008 г. исследований городских почв выполнена оценка степени загрязнения почв техногенными токсикантами в городах Брест, Пинск, Полоцк, Светлогорск, Калинковичи, Гродно, Лида, Борисов, Костюковичи, Ельск, Чаусы, Чериков. Оценка проводилась путем сопоставления полученных данных с предельно допустимыми или ориентировочно допустимыми концентрациями (ПДК, ОДК), а также с фоновым содержанием. Фоновые значения были получены путем отбора проб почв на 53 пунктах наблюдений, расположенных на не подверженных хозяйственной деятельности человека территориях (табл. 1.11, 1.12).

Превышения ПДК сульфатов зарегистрированы в почвах Пинска, Светлогорска, Гродно, Бреста и Лиды. Максимальное

Таблица 1.11 – Фоновое содержание определяемых ингредиентов в почвах на сети мониторинга в 2008 г., мг/кг

Область	Тяжелые металлы						SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
	Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Mn		
Брестская	0,27	16,4	7,3	3,9	2,9	77	78,6	58,9
Витебская	0,15	17,6	5,0	5,0	4,7	133	52,6	17,6
Гомельская	0,20	18,1	7,4	3,2	2,8	116	39,8	21,5
Гродненская	0,19	20,1	7,5	2,9	3,1	1,05	41,4	77,6
Минская	0,17	17,0	6,2	3,0	3,0	179	39,5	23,7
Могилевская	0,33	18,9	7,4	3,7	4,1	333	38,1	35,2
По республике	0,22	18,0	6,8	3,6	3,4	157	48,3	39,1
По республике (средневзвешенное содержание), 2008 г.	0,24	18,2	7,1	3,5	3,4	196	42,3	29,3
По республике (средневзвешенное содержание), 2007 г.	0,44	16,7	8,6	3,4	4,1	199	48,6	20,9

Таблица 1.12 – Процент проанализированных проб почвы с содержанием ингредиентов, превышающим фоновые значения, 2008 г.

Объект исследования	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Mn
Фоновые значения, мг/кг	48,3	39,1	0,22	18,0	6,8	3,6	3,4	157
г. Брест	21 (1,0)	2 (0,3)	30 (1,1)	28 (1,2)	45 (2,1)	23 (1,1)	9 (0,8)	2 (0,5)
г. Пинск	39 (1,6)	2 (0,2)	19 (1,1)	48 (2,6)	48 (2,7)	31 (2,0)	39 (1,3)	27 (1,0)
г. Полоцк	32 (1,2)	3 (0,4)	35 (1,4)	40 (2,8)	38 (2,7)	42 (2,2)	39 (1,6)	31 (1,2)
г. Светлогорск	33 (1,4)	8 (0,6)	20 (1,3)	39 (3,2)	35 (2,7)	31 (1,4)	21 (1,0)	16 (0,8)
г. Калинковичи	41 (1,5)	0 (0,3)	4 (0,8)	37 (2,2)	35 (1,6)	28 (1,4)	20 (1,0)	11 (0,7)
г. Ельск	21 (1,0)	21 (0,8)	6 (0,8)	0 (0,6)	29 (1,2)	15 (1,0)	6 (0,8)	6 (0,6)
г. Гродно	41 (1,7)	18 (0,9)	45 (1,4)	36 (1,3)	50 (1,7)	45 (1,5)	39 (1,2)	1 (0,7)
г. Лида	42 (1,7)	3 (0,4)	36 (1,2)	50 (2,1)	50 (3,2)	30 (1,4)	43 (1,5)	32 (1,1)
г. Борисов	25 (1,0)	12 (0,6)	42 (1,7)	43 (2,9)	48 (3,4)	45 (1,8)	47 (1,3)	12 (0,8)
г. Костюковичи	34 (1,4)	0 (0,1)	50 (1,9)	48 (2,0)	34 (1,5)	46 (1,6)	30 (1,2)	22 (1,2)
г. Чаусы	37 (1,2)	0 (0,1)	47 (2,0)	50 (2,6)	37 (1,4)	50 (1,9)	50 (1,5)	43 (1,6)
г. Чериков	60 (1,1)	0 (0,1)	100 (2,2)	100 (2,4)	100 (2,2)	100 (1,9)	96 (1,4)	92 (1,4)

Примечание: в скобках – среднее значение в долях фона

содержание на уровне 1,6 ПДК отмечено в одной из проб почвы г. Пинск (табл. 1.13).

Превышения ПДК нитратов в почвах не отмечены. Максимальные значения (0,8 ПДК) обнаружены в Борисове, Ельске и Светлогорске.

В почвах всех обследованных городов содержатся нефтепродукты, превышающие ОДК. Наибольшие площади загрязнения характерны для городов Чериков, Чаусы, Светлогорск, Костюковичи и Гродно (68, 40, 30, 26 и 23% проанализированных по городу проб, соответственно). Максимальное значение зарегистрировано в г. Чериков на уровне 9,5 ОДК.

Наибольшее количество проб с превышением ПДК (ОДК) установлено для кадмия, цинка и свинца. Превышения ОДК кадмия в почвах г. Чериков зарегистрированы в 40% отобранных проб, гг. Чаусы – в 18%, Борисов – в 10%, Полоцк – в 7%, Костюковичи – в 6%, Светлогорск – в 5%, Брест и Пинск – в 1% отобранных и проанализированных проб почвы. Максимальное содержание кадмия (3,2 ОДК) зафиксировано в одной из проб г. Светлогорск.

Случаи превышения ПДК свинца установлены в гг. Борисов, Лида, Пинск, Светлогорск, Полоцк, Гродно и Брест (10, 9, 6, 4, 3, 1 и 1% проб, соответственно). Максимальное содержание (5,5 ПДК) отмечено в одной из проб в г. Светлогорск.

Наибольшее содержание цинка (на уровне 6,3 ОДК) обнаружено в одной из проб почвы, отобранных в г. Чаусы. Во всех обследованных в 2008 г. городах содержание

в почвах цинка превышало ОДК (от 1,2 до 6,3), за исключением г. Гродно, где максимальное значение составило 0,9 ОДК. Значительные площади загрязнения отмечены для Черикова, Борисова и Светлогорска (24, 22 и 21%, соответственно).

В одной из проб почвы Полоцка содержание меди превышало значение ОДК в 1,1 раза.

Для почв большинства обследованных городов характерно превышение фоновых концентраций свинца, цинка, меди, никеля, кадмия, марганца, сульфатов и нитратов, полученных на сети фонового мониторинга, что подтверждает факт накопления техногенных токсикантов в верхнем слое (0-10 см) городских почв.

Максимальные и средние значения содержания сульфатов, нитратов, нефтепродуктов и свинца по данным результатов наблюдений представлены на рисунках 1.23-1.26 (г. Чериков в 2004 г. не обследовался).

Оценка уровня химического загрязнения почв как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и геолого-гигиенических исследованиях окружающей среды городов. В качестве основного показателя уровня загрязнения почв использован коэффициент аномальности (K_a), рассчитанный как отношение среднего содержания загрязнителя в почвах объекта наблюдения (C) к среднему фоновому содержанию (C_{ϕ}).

Поскольку техногенные аномалии чаще всего имеют полиэлементный состав, для

Таблица 1.13 – Процент проанализированных проб почвы с содержанием ингредиентов, превышающим 1 ПДК (ОДК), 2008 г.

Объект исследования	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Нефтепродукты	Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Mn
г. Брест	1 (1,0)	0 (0,6)	8 (2,5)	1 (1,4)	2 (1,4)	1 (1,0)	0 (0,3)	0 (0,4)	0 (0,2)
г. Пинск	5 (1,6)	0 (0,4)	13 (7,1)	1 (1,2)	15 (2,2)	6 (1,3)	0 (0,7)	0 (0,5)	0 (0,2)
г. Полоцк	0 (0,7)	0 (0,5)	6 (4,9)	7 (1,4)	18 (2,2)	3 (4,6)	1 (1,1)	0 (0,6)	0 (0,3)
г. Светлогорск	3 (1,3)	0 (0,8)	30 (5,1)	5 (3,2)	21 (5,4)	4 (5,5)	0 (0,6)	0 (0,3)	0 (0,1)
г. Калинковичи	0 (0,8)	0 (0,3)	13 (6,2)	0 (0,8)	13 (1,7)	0 (0,9)	0 (0,3)	0 (0,3)	0 (0,1)
г. Ельск	0 (0,6)	0 (0,8)	18 (8,1)	0 (0,5)	0 (0,3)	0 (0,4)	0 (0,3)	0 (0,5)	0 (0,1)
г. Гродно	2 (1,2)	0 (0,7)	23 (7,7)	0 (0,8)	0 (0,9)	1 (1,3)	0 (0,6)	0 (0,3)	0 (0,1)
г. Лида	1 (1,1)	0 (0,5)	1 (4,7)	0 (0,8)	6 (1,5)	9 (1,7)	0 (0,6)	0 (0,5)	0 (0,2)
г. Борисов	0 (0,7)	0 (0,8)	3 (1,1)	10 (1,8)	22 (1,7)	10 (2,8)	0 (0,5)	0 (0,3)	0 (0,1)
г. Костюковичи	0 (0,8)	0 (0,1)	26 (3,6)	6 (2,6)	6 (1,2)	0 (0,9)	0 (0,7)	0 (0,3)	0 (0,4)
г. Чаусы	0 (0,6)	0 (0,1)	40 (9,2)	18 (1,4)	5 (6,3)	0 (0,7)	0 (0,4)	0 (0,4)	0 (0,3)
г. Чериков	0 (0,6)	0 (0,1)	68 (9,5)	40 (2,9)	24 (1,3)	0 (0,8)	0 (0,3)	0 (0,3)	0 (0,2)

Примечание: в скобках – максимальное значение в долях ПДК/ОДК

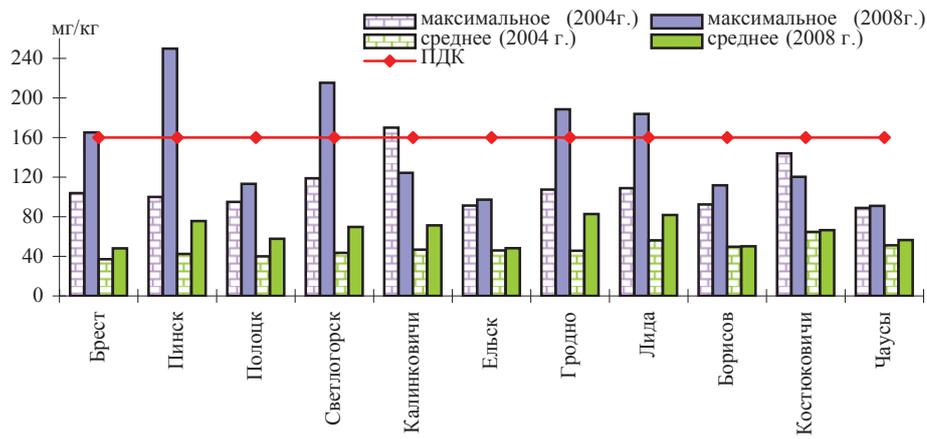


Рисунок 1.23 – Максимальное и среднее содержание сульфатов в городских почвах в 2004, 2008 гг.

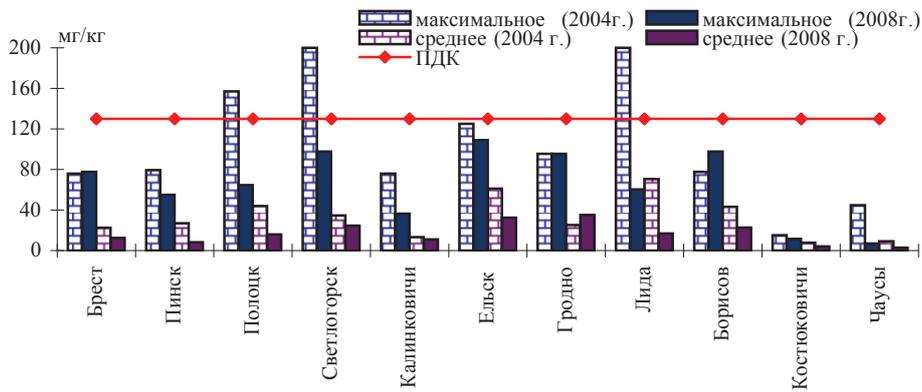


Рисунок 1.24 – Максимальное и среднее содержание нитратов в городских почвах в 2004, 2008 гг.

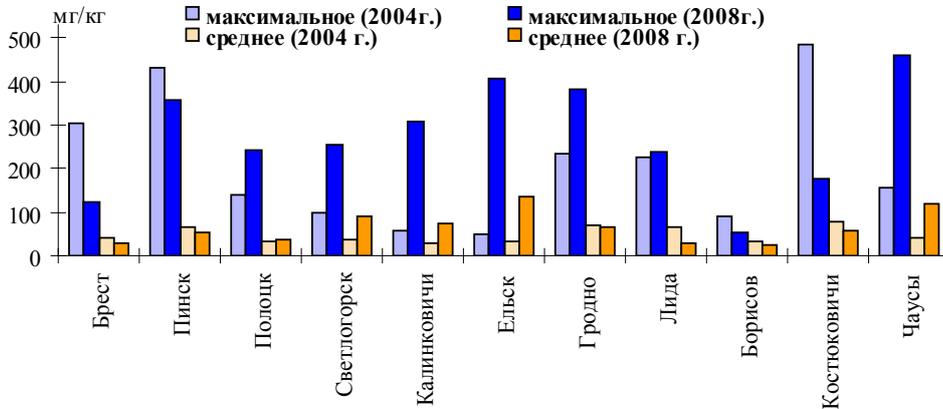


Рисунок 1.25 – Максимальное и среднее содержание нефтепродуктов в городских почвах в 2004, 2008 гг.

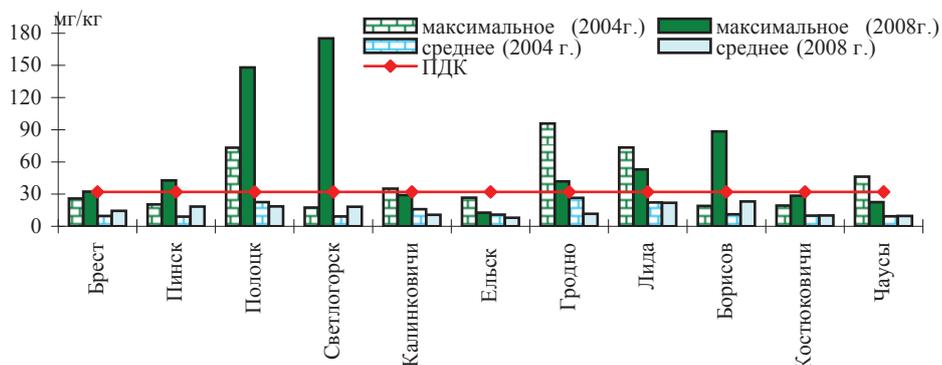


Рисунок 1.26 – Максимальное и среднее содержание свинца в городских почвах в 2004, 2008 гг.

городских почв был рассчитан суммарный показатель загрязнения определяемыми ингредиентами (табл. 1.14):

$Z_c = \sum K_a - (n - 1)$, где n – число учитываемых ингредиентов ($n = 8$).

Степень загрязненности городских почв оценивалась по ориентировочной трехступенчатой шкале загрязнения почв с учетом фоновых значений: слабозагрязненная ($K_a < 2,3$), среднезагрязненная ($K_a = 2,3-4,0$), сильнозагрязненная ($K_a > 4,0$).

Таким образом, почвы г. Брест являются слабозагрязненными; Калинковичи, Гродно и Костюковичи – среднезагрязненными; Пинск, Полоцк, Светлогорск, Лида, Борисов, Таблица 1.14 – Коэффициенты аномальности и суммарные показатели загрязнения городских почв, 2008 г.

Чаусы и Чериков – сильнозагрязненными.

Наблюдения за составом, структурой и состоянием почвенного покрова земель лесного фонда проведены на постоянных пунктах учета (ППУ) сети 16x16 км мониторинга лесов. На всех ППУ (400) проведено описание почвенного покрова. Распределение почв по типам в пределах ППУ с некоторой степенью приближения характеризует структуру почвенного покрова земель лесного фонда всей страны (рис. 1.24).

Распределение земель лесного фонда по типам почв и степени увлажнения в разрезе административных областей представлено в таблице 1.15.

Город	Тяжелые металлы						SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Z _c
	Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Mn			
Брест	1,1	1,2	2,1	1,1	0,8	0,5	1,0	0,3	1,2
Пинск	1,1	2,6	2,7	2,0	1,3	1,0	1,6	0,2	5,4
Полоцк	1,4	2,8	2,7	2,2	1,6	1,2	1,2	0,4	6,5
Светлогорск	1,3	3,2	2,7	1,4	1,0	0,8	1,4	0,6	5,4
Калинковичи	0,8	2,2	1,6	1,4	1,0	0,7	1,5	0,3	2,3
Ельск	0,8	0,6	1,2	1,0	0,8	0,6	1,0	0,8	0
Гродно	1,4	1,3	1,7	1,5	1,2	0,7	1,7	0,9	3,4
Лида	1,2	2,1	3,2	1,4	1,5	1,1	1,7	0,4	5,5
Борисов	1,7	2,9	3,4	1,8	1,3	0,8	1,0	0,6	6,6
Костюковичи	1,9	2,0	1,5	1,6	1,2	1,2	1,4	0,1	3,8
Чаусы	2,0	2,6	1,4	1,9	1,5	1,6	1,2	0,1	5,2
Чериков	2,2	2,4	2,2	1,9	1,4	1,4	1,1	0,1	5,6

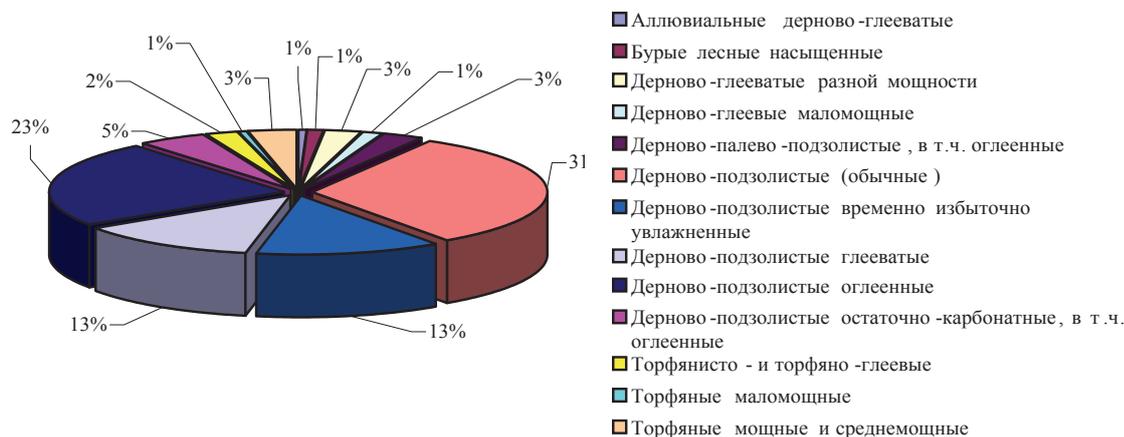


Рисунок 1.24 – Структура почвенного покрова земель лесного фонда

Таблица 1.15 – Распределение типов почв лесного фонда по степени увлажнения по областям в 2008 г., %

Область	Автоморфная	Временно избыточно увлажненная	Глееватая	Глеевая	Контактно оглеенная	Оглеенная внизу	Всего по области
Брестская	20,0	16,4	36,4	10,9	3,6	12,7	100,0
Витебская	54,8	20,5	6,8	9,6	4,1	4,1	100,0
Гродненская	60,7	5,4	8,9	3,6	8,9	12,5	100,0
Гомельская	19,7	7,9	19,7	9,2	5,3	38,2	100,0
Минская	34,2	14,5	10,5	10,5	10,5	19,7	100,0
Могилевская	48,4	10,9	10,9	3,1	21,9	4,7	100,0