

СОСТОЯНИЕ ОСУШЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ И ПОЧВ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

С.М. Зайко, Л.Ф. Вашкевич, С.С. Бачила

Белгосуниверситет

Мониторинговые исследования и наблюдения являются научной основой природопользования и охраны окружающей среды. Комплексный мониторинг природной среды позволяет иметь объективные данные и следить за экологической обстановкой, эволюцией и деградацией природных комплексов, проявлением негативных и экстремальных процессов. Запланированное крупномасштабное осушение в Беларуси позволило уже к 70-м годам осушить около 1 млн. га почв болотных и заболоченных ландшафтов. К этому времени уже заметно начали проявляться негативные последствия осушения, появились довольно многочисленные публикации по этим вопросам. Определилась необходимость стационарных мониторинговых исследований осушенных ландшафтов и почв. Под руководством член-корреспондента НАН Беларуси, профессора А.Г. Медведева, благодаря его инициативе, настойчивости и поддержке руководства Белгосуниверситета такие исследования начали проводиться в ПНИЛ мелиорации ландшафтов (с 1995 г. – НИЛ экологии ландшафтов).

Формирование заболоченных ландшафтов и почв на региональном уровне обусловлено гидрологическим режимом, связанным в большой мере с глубиной залегания почвенно-грунтовых вод. Осушенные ландшафты и почвы являются экологически неустойчивыми, подвержены резким изменениям и эволюции в направлении незаболоченных.

Для увеличения научной и практической эффективности мониторинга важен правильный выбор объектов исследований, оценка их экологического состояния и роли в природной среде. Такими объектами были определены осушенные ландшафты и почвы. Исследования проводились на всей территории республики на 30 стационарных площадках (полигонах) и 15 почвенно-геоморфологических профилях (трансектах). Площадки закладывались на основных природно-территориальных комплексах (ПТК) на уровне ландшафтных урочищ. Прокладывались для мониторинга стационарные почвенно-геоморфологические профили с инструментальной съемкой и с фиксацией почвенного покрова и уровня грунтовых вод (УГВ). Сочетание исследований на площадках и почвенно-геоморфологических профилях является научно обоснованным и позволяет исследовать большое разнообразие природных комплексов. Мониторинговые исследования концентриро-

вались на крупных мелиоративных объектах с развитой инфраструктурой, способствующей проведению комплексных исследований, а именно, наличием гидрологических створов, водобалансовых станций, метеостанций и метеоплощадок, гидрологических постов и др., позволяющих получать необходимую дополнительную информацию.

Картографирование биогеоценозов и изучение их изменения под влиянием осушительной мелиорации проводилось совместно с Институтом экспериментальной ботаники. Почвенная фауна изучалась с Институтом зоологии, а микробиология – с Институтом микробиологии НАН Республики Беларусь [1-3].

Наиболее крупным комплексным стационаром, на котором проводились мониторинговые почвенно-ландшафтные, геоботанические, микробиологические исследования, является “Верховье р. Ясельды”, расположенный в сквозной заторфованной долине р. Ясельды (притока р. Припяти, бассейн Черного моря) и р. Нарев – притока р. Лесной (бассейн Балтийского моря), непосредственно примыкающий к охранной зоне Беловежской Пуши [4]. На этом мелиоративном объекте заложено 12 стационарных площадок, из них три лесные и три на целинном болоте. Три площадки приурочены к метеостанциям на осушенной территории, в зоне влияния осушения и на целинном неосушенном болоте. Все площадки расположены у скважин гидрологических створов. Кроме площадок на мелиоративном объекте “Верховье р. Ясельды” заложены три почвенно-геоморфологических профиля у гидрологических створов, пересекающих мелиоративный объект и смежные территории.

На расположенной в центральной части поймы р. Припять Полесской опытно-мелиоративной станции (ПОМС) заложено пять стационарных площадок и один почвенно-геоморфологический профиль. На ПОМС расположена Болотная метеостанция, она пересекается Вульковским гидрологическим створом, имеется широкая сеть гидрологических скважин. Две из стационарных площадок, на которых проводятся исследования, расположены у болотной метеостанции и одна у гидрологического створа.

На мелиоративных объектах мелиорации 20-ых годов текущего столетия в Любанском районе заложены три стационарные площадки и два почвенно-геоморфологических профиля в хозяйствах им. “БВО”, “Полесье” и “Калиновка”.

На мелиоративном объекте “Мочка” (Малоритский район), построенном в начале 70-ых годов, мониторинговые исследования велись на трех стационарных площадках и на одном почвенно-геоморфологическом профиле.

В Центральной части Беларуси заложены стационары и велись исследования в Минском, Смолевичском и Логойском районах (стационарные площадки “Михановичи”, “Смолевичи”, “Гайна”).

В Белорусском Поозерье в Витебском экспериментальном хозяйстве заложены три стационарные площадки: на ПТК с сочетанием торфяных мощных и среднемощных почв; сочетанием торфяных маломощных почв и антропогенных суглинистых почв, образовавшихся после сработки торфяных; и с сочетаниями дерновых заболоченных почв с дерново-подзолистыми заболоченными суглинистыми. Заложены два почвенно-геоморфологические профили протяженностью 1 и 3 км. Трехкилометровый профиль пересекает осушенное озеровидное расширение р. Кривинки с мощностью торфа до 6 м.

В Шумилинском районе на мелиоративном объекте “Будовесь-Черница” заложена стационарная площадка и почвенно-геоморфологический профиль, пересекающий этот мелиоративный объект.

Таким образом, сетью стационарных площадок (полигонов) и почвенно-геоморфологических профилей (трансект) охвачены все географические провинции Беларуси и почвенно-ландшафтное разнообразие осушенных территорий.

Стационарные мониторинговые исследования проводились на мелиоративных объектах различной давности освоения и сельскохозяйственного использования (от одного года до 30-50 лет при исходных исследованиях), с различными приемами мелиорации (сеть каналов, сочетание открытых каналов с гончарным дренажем, польдерное осушение и др.) Исследовались почвы различного генезиса и их мелиоративное состояние – от дерново-подзолистых заболоченных до торфяных различной мощности (немелиорированных, мелиорированных, в зоне влияния мелиорации), незаболоченные почвы водораздельных территорий. Изучались и антропогенные минеральные почвы, образовавшиеся на месте сработанных торфяных [1-5].

Изучение мелиорированных почв проводилось на стационарах (площадках) размером от 2 до 100 га и стационарных почвенно-геоморфологических профилях длиной от 0,2-0,5 до 4-5 км. Они закладывались в местах с характерными для определенного ландшафта почвенно-геоморфологическими условиями. Исследования, как правило, охватывали мелиорированные и смежные территории. Стационары располагались, в основном, у гидрологических створов и на метео- и водобалансовых площадках.

Стационары включают:

➤ площадки точного исходного и повторного картографирования почв с вертикальной съемкой – для изучения изменения СПП, агрохимических

свойств, мезо- и микрорельефа, а также растительных биоценозов;

- площадки размером 20х20 м и 3х3 м на почвенно-геоморфологических профилях для изучения сработки торфа и изменения мезо- и микрорельефа методом нивелировок углов квадратов со стороны через 1-2 м;

- опорные стационарные разрезы на характерных разновидностях почв стационаров.

На строго привязанных на местности стационарах проводились в тех же точках исходные и повторные исследования морфологии почв и СПП, а также сработка торфа по изменению его мощности и запасов и в модельных опытах. Изучалось изменение естественной растительности и агроценозы.

На стационарах в образцах почв изучались:

- водно-физические свойства и динамика влажности почв по месяцам вегетационного периода и годам;

- агрохимические свойства, валовой химический состав почв;

- содержание органического вещества и гумуса, фракционно-групповой состав органического вещества;

- микроэлементный состав почв, вод, растений;

- биологическая активность почв;

- почвенная фауна;

- химический состав почвенно-грунтовых и поверхностных вод;

- химический состав растительности и др.;

- микрорельеф и рельеф.

Картографирование почв проводилось с разбивкой пикетов через 20-25 м; во всех точках делались прикопки и отбирались смешанные образцы в количестве 25-100 на каждой площадке из пахотного (перегнойного) горизонта из 5 точек вокруг прикопки. Чтобы получить надежные данные для изучения свойств почв, при исследованиях из опорных разрезов отбирались образцы по генетическим горизонтам, смешанные из генетических горизонтов, смешанные из перегнойного (пахотного) горизонта. В торфяных почвах в связи с их сработкой, дополнительно отбирались образцы по интервалам через 10 см [1,5].

При исходных и повторных исследованиях почв, вод и растительности анализы выполнялись по единым методикам. Проводилась математическая обработка данных.

В качестве примера мониторинговых исследований на площадках, проводимых нами, может служить стационар "Брестская". Результаты мониторинговых исследований на стационаре "Брестская", заложенной на Брестском сортоиспытательном участке в Каменецком районе Брестской области частично приводятся ниже в виде карт, картограмм, графиков и сводных

таблиц для представления о проводимых работах на стационаре (рис. 1, таблица). Положительными моментами стационаров, расположенных на госсортоучастках, является то, что госсортоучастки отличаются высокой культурой земледелия. Ведется строгий учет вносимых удобрений и урожая сельскохозяйственных культур.

Первые исходные комплексные мониторинговые исследования проведены на стационаре в 1972 г., повторные – в 1976, 1979, 1988 и 1994 гг. Площадка имеет форму параллелограмма со сторонами 208 и 298 м. Картографирование почв проводилось с разбивкой пикета по осям полей севооборота через 40 м, при ширине поля 30 м. Количество пикетов, инструментально привязанных на площадке, в которых проводились исследования, составило 30. Дополнительно изучались почвы еще у 31 пикета. У каждого из пикетов делалась прикопка или полуяма, обязательно вскрывающая мощность торфяного горизонта.

На площадке-стационаре имеется пять равновеликих полей севооборота, площадью 1,04 га. До 1992 г. в севообороте было принято следующее чередование культур: 1) райграс однолетний + многолетние травы, 2) многолетние травы, 3) озимые зерновые, 4) картофель, 5) яровые зерновые. В последние годы функционирования сортоучастка пропашные культуры были полностью исключены из севооборота.

На стационаре в течение вегетационного периода УГВ регулируется и поддерживается в основном на глубине от 50 до 120 см. Стационар отличается от других мониторинговых площадок в Белорусском Полесье, прежде всего, применением высоких доз (от 250 до 350 кг и более действующего вещества) минеральных, преимущественно калийных и фосфорных удобрений, которые вносятся стабильно на протяжении почти 22 лет наблюдений за участком. Здесь ежегодно проводится точный учет урожайности. Урожайность за многолетний период учета составляла: зерновых культур 30-50 ц/га, картофеля – 160-350 ц/га и зеленой массы трав – 450-770 ц/га. Начиная с 1992 г. культура земледелия на стационаре значительно снижена.

В 1972 г. средняя мощность торфа на площадке составляла 110,3 см. Через 22 года она уменьшилась на 50,8 см и составила 59,5 см. Уменьшение мощности торфа за первые четыре года наблюдений составила 4,8 см в год, в последующие 3 года соответственно 2,3 см, через 9 лет сработка торфа снизилась до 1,4 см в год, а в последние 6 лет – до 1,9 см.

Площадь торфяно-болотных почв на стационаре при первом исходном туре исследования и картирования (1972 г.) составляла 96,1 % и только 3,9 % занимали антропогенно-глееватые сильнооторфованные песчаные почвы. Торфяные среднемощные почвы с мощностью торфа 1 – 2 м в первом туре

исследований занимали площадь 56 %, а через 22 года их площадь уменьшилась в 10 раз. Последний тур исследований (1994 г.) выявил на площадке новые почвенные разновидности – антропогенные слабогумусированные (1,8 %) и среднегумусированные (15,7 %) песчаные почвы. За 22 года площадь минеральных почв за счет сработки торфа увеличилась более чем на 24 %. Почти на 6 % увеличилась площадь торфянисто-глеевых почв, находящихся на грани превращения в минеральные, см. рис. 1.

Из-за неровной поверхности дна залегания торфа и различной мощности его слоя после сработки наблюдается образование большого количества почвенных разновидностей. Это приводит к увеличению контурности. Отмечается качественное изменение почв стационара, что подтверждают баллы бонитета: исходного 69 в 1972 г. и последующих 67 в 1976 г., 64 – в 1979 г., 60 в 1988 г. и 56 – в 1994 г.

Если при последнем туре исследований на стационаре 34,1 % территории приходилось на торфяные маломощные почвы, а на остальные 3 торфяные почвенные разновидности – 38,2 % и на антропогенные почвы, образовавшиеся после сработки торфа, – 27,7 %, то по прогнозу на 2015 г. это соотношение для первого варианта (при оптимальных нормах осушения и использования под многолетними травами) будет соответственно составлять 13,1 %, 48,2 %, 38,7 %, а для второго варианта (при переосушении и использовании в севооборотах с зерновыми, пропашными и многолетними травами) – 3,8 %, 42,9 %, 53,3 % (таблица). Четко прослеживается заметное сокращение торфяных почв, особенно с большой мощностью торфа. Прогнозируется полное исчезновение торфяных среднемощных почв.

Для площадки составлены прогнозные карты полной сработки торфа. По прогнозу, полностью торф на площадке исчезнет к 2070 г. по I варианту использования и прогнозирования и к 2047 г. – по II. Основной период активного исчезновения торфа на площадке прогнозируется с 2020 по 2060 г. по I варианту и с 2010 по 2040 г. по II.

Таким образом, уменьшение содержания органического вещества, исчезновение торфяных почв, превращение их в антропогенные песчаные почвы, образовавшиеся после сработки торфа, а также ухудшение их водно-физических и других свойств снизило, а по прогнозу еще больше снизит потенциальное плодородие и средневзвешенный балл бонитета (таблица).

Проведенные многолетние мониторинговые исследования на широкой сети стационаров позволяют сделать выводы по изменению свойств осушенных почв, их эволюции и деградации.

В связи с понижением УГВ и изменением водного режима при осушении изменяется морфология профиля почв. У осушенных дерново- подзо-

листых почв уменьшаются признаки заболачивания, эти признаки могут принимать остаточные формы. Однако генетические горизонты у этих почв не претерпевают значительных изменений. Более резкие изменения профиля наблюдаются у дерновых заболоченных почв, особенно песчаного гранулометрического состава. Становится более светлым подпахотный глеевый горизонт и по окраске приближается к подзолистому. У песчаных осушенных почв могут полностью исчезать признаки заболачивания при переосушении.

У торфяных почв мощностью более 1 м после осушения наряду с обезвоживанием и иссушением происходит уплотнение по профилю и довольно резкая дифференциация профиля на три горизонта: пахотный (АТп), подпахотный до УГВ (Т2) и горизонт в зоне колебания УГВ (Т3). Верхний (пахотный) горизонт отличается наибольшей измененностью: перемешивается при вспашке, измельчаются растительные остатки торфа и, как правило, по мере длительности использования постепенно приобретает порошоквидную структуру.

Происходит быстрое изменение водно-физических свойств осушенных почв: уменьшается влажность, полная и капиллярная влагоемкость, запасы продуктивной влаги. Так, на одном из стационаров в "Верховье р. Ясельды" за 10 лет объемная масса увеличилась с 0,15 до 0,21 г/см³, капиллярная и полная влагоемкость уменьшились соответственно с 522,2 до 366,1 % и с 599,4 до 394,8 %. Запасы продуктивной влаги уменьшились в пахотном горизонте с 127 до 75 мм. В целом водно-физические свойства по мере использования как торфяных так и минеральных почв ухудшаются. Наиболее интенсивные изменения водно-физических свойств почв происходят в первые 3-5 лет после осушения и освоения.

Внесение в прошлом довольно высоких доз минеральных фосфорных и калийных удобрений, обеспеченность почв этими элементами питания достигает оптимальных показателей. Содержание азота в торфяных почвах уменьшается, увеличение его происходило на тех стационарах, где вносились высокие дозы азотных удобрений.

На стационарах, где не проводилось известкование, произошло уменьшение обменных форм кальция и магния. После проведения известкования их содержание в почвах увеличивалось.

Важнейшим почвообразующим процессом в осушенных торфяных почвах является сработка торфа. По данным наших исследований и литературным данным, у торфяных почв в линейных величинах сработка составляет 0,5–11,0 см в год. Наиболее характерны величины сработки торфяных почв 1–3 см/год. В весовых единицах сработка торфяных почв составляет 3–20 т/

га. Минеральные осушенные почвы, за редким исключением, (внесение высоких доз органических удобрений) теряют содержание гумуса.

Процессы разложения и гумификации в низинных осушенных торфяных почвах идут активно на всей территории Беларуси и развиваются неоднозначно в зависимости от водно-воздушного режима, ботанического состава и степени разложения торфа.

Сельскохозяйственное использование торфяных почв сопровождается уменьшением содержания углерода. В составе органического вещества торфяных и заболоченных почв при их сельскохозяйственном использовании уменьшается содержание наиболее подвижной, 1а фракции фульвокислот. В органическом веществе торфяных почв, имеющих невысокую степень разложения, на фоне общей минерализации органического вещества развиваются процессы накопления гуминовых кислот, уменьшения содержания битумов и негидролизуемого остатка. В торфяных почвах тростниково-осокового и древесно-осокового состава по мере использования накапливаются гуминовые кислоты за счет подвижных и грубодисперсных фракций, увеличивается негидролизуемый остаток. В осушенных торфяных почвах при резкой смене водно-воздушного режима в результате мелиорации и переосушения пахотного горизонта развиваются процессы накопления биологически устойчивых и биохимически инертных гуминовых веществ. Вследствие этих процессов в почвах уменьшается содержание гуминовых кислот, фульвокислот и увеличивается негидролизуемый остаток.

Значительно изменяется состав почвенно-грунтовых и поверхностных вод после осушения болотных и заболоченных ландшафтов. Осушение и сельскохозяйственное использование торфяных почв привело к увеличению минерализации почвенно-грунтовых вод с 74 мг/л (в неосушенной исходной) до 285-450 мг/л (в осушенной), хлор-ионов увеличилось в 2,1-2,5 раза, сульфат-ионов в 1,3-1,5, ионов калия в 4,5-4,8 раза, натрия в 2,2-2,4 раза. Наиболее интенсивное изменение химического состава осушенных почв происходит в первые 3-5 лет после осушения и освоения почв. Возрастание концентрации химических компонентов связано с интенсивностью процессов минерализации и вымывания нисходящими водами, а также внесением удобрений. В почвенно-грунтовых водах мелиорированных дерновых заболоченных почв за 11 лет сельскохозяйственного использования содержание сульфат- и хлор-ионов возросло в 7,8 и 4,4 раза, ионов калия и натрия в 2,7 раза. Загрязненные почвенно-грунтовые воды и воды осушительной сети поступают в гидрографическую сеть и увеличивают ее загрязнение.

Изучение валового химического состава осушенных мощных и средне-мощных торфяных почв показывает, что он изменяется незначительно до

уменьшения мощности торфяного слоя при эволюции и деградации до 0,5 м. Однако, наиболее резкие изменения происходят при трансформации торфяных маломощных почв в антропогенные минеральные: содержание органического вещества в пахотном горизонте уменьшилось за 16 лет с 84,3 до 27,5 %, оксида кремния увеличилось с 9,12 до 67,3 %, содержание биогенных элементов снизилось с 2,52 % до 1,93 %.

Мониторинговыми исследованиями с проведением многолетних повторных нивелировочных съемок выявлены резкие изменения микро- и мезорельефа. Идеально равнинные болотные массивы превращаются во взбугренные с относительными высотами от 1,5 до 3,0 м и более, увеличивается пестрота почв по увлажнению (рис. 2). Усложняется регулирование водного режима почв. Требуется проведение дополнительных дорогостоящих работ по планировке рельефа.

Полученные данные мониторинговых исследований свидетельствуют о том, что изменение почв под влиянием осушения и использования представляет собой закономерный процесс перехода почв в новые эволюционные стадии их состояния и функционирования. Это ведет к образованию новых видов и типов почв, не встречающихся в естественных условиях. Однако эти почвы имеют черты зональности, что свидетельствует о генетической основе изменений. Интенсивность изменений мелиорированных почв значительно повышает ход этих процессов в естественных почвах, что ведет к их ускоренной трансформации (чаще деградационной направленности) и прохождения эволюционных стадий вплоть до полного исчезновения исходных почв. Длительность эволюционных преобразований зависит от генетических особенностей почв, их гранулометрического состава, типичности основных почвенных параметров для зональных условий и уровня грунтовых вод. В морфологии мелиорированных почв в первую очередь преобразуются основные признаки заболоченности, а в песчаных почвах они часто исчезают вообще. Дерновые заболоченные почвы испытывают более существенные морфологические изменения, чем дерново-подзолистые заболоченные. Они переходят на ступень ниже по степени заболоченности. В мелиорированных торфяно-болотных почвах идет уменьшение мощности торфа. Процесс минерализации торфа на мелиорированных землях не может быть остановлен, а лишь растянут во времени.

Плодородие почв, образовавшихся после исчезновения торфа, зависит от гранулометрического состава подстилающих пород и характера водного режима почв. Бонитет этих почв снижается на 15-30 баллов, уменьшается также потенциальное плодородие, что приближает их к зональным дерново-подзолистым почвам.

Почвы, образовавшиеся после сработки торфа, имеют специфическое строение. В верхней части профиля остаточные пятна оглеения, мощность перегнойного горизонта – от 35 до 20 см, окраска до светло-серого, смесь гумусированного песка с остатками торфа. Содержание гумуса на последней стадии их эволюции не превышает 3 %. По сравнению с торфянисто-перегнойно-глеевыми эти почвы имеют менее благоприятные водно-физические свойства (низкие влажность и запасы влаги, высокая объемная масса). Почвы слабокислые, имеют низкое содержание фосфора, кальция и микроэлементов [1,7,11].

Мелиорация и использование торфяно-болотных почв вызывают изменение структуры почвенного покрова, увеличение площадей минеральных почв и мелкозалежных торфяных. Так при первичном исследовании стационарных объектов Полесья (1971–1973 гг.) торфяно-болотные почвы с мощностью торфа более 50 см составляли в среднем 60,2 %, второй тур обследования (1987–1990 гг.) показал, что доля этих почв сократилась до 35,1 %, площадь дерново-перегнойно-глеевых почв увеличилась в 10 раз, а дерново-глееватых – в три раза. Одновременно с изменением структуры почвенного покрова в сторону ухудшения изменяются и параметры элементов структуры. Увеличивается контрастность, уменьшается площадь контуров почвенных разновидностей, увеличивается коэффициент расчленения и индекс дробности. Результаты по изменению структуры почвенного покрова являются основой для прогнозирования состояния мелиорированных почв [8-11].

На основании мониторинговых исследований составлены модели эволюции наиболее подверженных изменениям осушенных торфяных почв в трех вариантах: 1) при положительном балансе органического вещества; 2) при оптимальных нормах осушения и луговоепольном использовании; 3) при переосушении и использовании в севооборотах с пропашными и зерновыми (рис. 3). Показано, что конечная стадия эволюции осушенных торфяных почв определяется нормой осушения. При оптимальном водном режиме и луговоепольном использовании на конечной относительно устойчивой стадии эволюции торфяных будут антропогенные минеральные почвы, близкие к природным аналогам – дерновым глееватым. При переосушении – эволюция этих почв завершится на стадии антропогенных минеральных почв, близким по свойствам и плодородию к зональным дерново-подзолистым [1,7].

Мониторинговые исследования позволили установить основные закономерности изменения осушенных почв, которые были использованы для прогнозирования их изменения. Разработаны методы прогнозирования: 1) расчетно-картографический; 2) расчетный; 3) метод прогнозирования

изменения почв по ландшафтам-аналогам, на которых проводились мониторинговые исследования. Составлены прогнозные карты изменения почв всех стационаров и отдельных хозяйств, в том числе Полесской опытно-мелиоративной станции (Лунинецкий район). По прогнозу составленному на 2015 г. около 375 тыс. га торфяных почв трансформируется в антропогенные минеральные почвы низкого плодородия. Их площадь составит в Беларуси около 400 тыс. га [1,6-10].

Результаты наблюдений за эволюцией и трансформацией осушенных торфяных послужили основой для разработки классификации антропогенных минеральных почв, образовавшихся на месте сработанных торфяных. Эти почвы выделены в отдельный почвенный тип – антропогенные минеральные почвы после сработки торфяных с подразделением на четыре подтипа в зависимости от содержания органического вещества, степени оглеения, выщелоченности и оподзоленности [1,6,11].

Использование отдельных почвенных разновидностей практически невозможно, т.к. их контуры невелики по площади и имеют сложную конфигурацию. В связи с этим была поставлена задача картографирования ПТК с определенной структурой почв, приуроченных к различным морфоструктурам, т.е. элементам рельефа, для их продуктивного использования и предотвращения деградации.

На основании картографирования и изучения ПТК разработаны рекомендации по их экологобезопасному использованию на примере двух хозяйств в Любанском и Свислочском районах (рис. 4).

Разработана и утверждена Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ “Методика картографирования осушенных природных территориальных комплексов (ПТК)” и “Рекомендации по экологически безопасному использованию осушенных ПТК на примере колхоза “Полесье” Любанского района Минской области”. Методика картографирования ПТК осушенных территорий базируется на основании структуры почвенного покрова (СПП) и приуроченности этих структур к определенным морфоструктурам, элементам рельефа [12,13].

На основании изучения и обобщения большого почвенного картографического материала мелиоративных объектов или хозяйств, с высоким удельным весом осушенных почв, разработана классификация осушенных ПТК. В классификации отражена СПП, рельеф, степень заторфованности, деградированность, долговечность торфяных почв, направленность их изменения.

Крупномасштабное картографирование ПТК в масштабе 1:10000 является хорошей основой для экологобезопасного их использования, оценки осу-

шенных земель и реконструкции мелиоративных объектов.

Стационары Белгосуниверситета с длительными рядами наблюдений, на которых проводились комплексные исследования эволюции и деградации осушенных почв, включены в Национальную систему мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. Это будет способствовать результативности Национальной системы мониторинга окружающей среды.

Основные положения использования осушенных ландшафтов и почв.

1. Широкомасштабное проявление негативных процессов, деградация осушенных ландшафтов и почв обусловлены недостаточной природно-экономической обоснованностью осушения, отсутствием должного географического обоснования и учета ландшафтных особенностей осушаемых территорий. Негативные изменения природных комплексов в условиях Беларуси особенно выражены и ощутимы в связи с тем, что велось сплошное, интенсивное осушение земель для использования их в севооборотах с травами, зерновыми и пропашными культурами, т.е. под все возделываемые в Беларуси сельскохозяйственные культуры с различными требованиями к водному режиму почв.

2. Эволюция и трансформация осушенных ПТК идет в направлении к незаболоченным; а осушенных почв — к зональным низкоплодородным. Осушенные болотные и заболоченные почвы подвержены резким изменениям — эволюции и деградации. Их экологическая неустойчивость обусловлена понижением УГВ, изменением водного режима, усилением влияния зонального климатического фактора почвообразования и изменением почвообразовательных процессов. Вместо гумусо- и торфонакопления (аккумулятивных процессов) происходит интенсивное разложение (сработка) гумуса и торфа, получают развитие элювиальные процессы, вынос химических элементов и соединений из почв и загрязнение поверхностных и грунтовых вод. Осушенные минеральные почвы тоже подвергаются изменениям: уменьшается содержание гумуса, усиливается промывной режим и вынос химических элементов, уменьшаются или исчезают признаки заболачивания. Однако их изменения не столь масштабны, как у осушенных торфяных почв.

3. На большом фактическом материале многолетних стационарных мониторинговых исследований установлено изменение и ухудшение территориальной структуры почвенного покрова осушенных земель. В структуре торфяных земель появляются антропогенные минеральные почвы, преимущественно песчаного гранулометрического состава, характеризующиеся низким плодородием. Снижение плодородия антропогенных минеральных

почв по сравнению с торфяными достигает 50 % и более.

4. Беларусь быстро теряет свое национальное богатство – осушенные торфяники. Все это вызывает большую тревогу и требует безотлагательного их сохранения. Использование отдельных почвенных разновидностей практически невозможно, т.к. их контуры, как правило, невелики по площади и имеют сложную конфигурацию. В связи с этим, необходимо одновременно с картографированием почв картографировать ПТК. Последние выделяются на основании одинаковой территориальной структуры почвенного покрова, приуроченной к различным морфоструктурам рельефа, что является основой для их продуктивного использования и предотвращения деградации. Для Белорусского Полесья выделено 19 ПТК осушенных территорий. На основании изучения ПТК разработаны методика их картографирования и рекомендации по их экологобезопасному использованию, которые согласованы с Минсельхозпродом, Госкомземом и одобрены Минприроды РБ.

5. На основании картографирования ПТК выделено 5 эколого-производственных категорий осушенных земель, каждая из которых характеризуется близкими почвенно-ландшафтными условиями и одинаковым рельефом. Большое значение при выделении категорий земель уделялось их продуктивности, деградации и долговечности торфяных почв и изменениям минеральных.

Первая категория земель - низкие плоские равнинные заторфованные, подверженные эрозии и деградации с торфяными почвами мощностью 1-2 м и более, деградирующие через 50-100 и более лет в антропогенные, преимущественно песчаные.

Наиболее продуктивные (бонитет более 70 баллов без поправок) из осушенных земель с относительно долговечными торфяными почвами, допускается кратковременное использование в севооборотах с зерновыми и травами; при высоком удельном весе осушенных почв допускается на отдельных участках с торфяными почвами более 2 м использование под травами, зерновыми и пропашными.

Вторая категория земель - низкие равнинные заторфованные, подверженные эрозии и деградации с торфяными почвами мощностью 0,5–1,0 м и более, деградирующие через 20-100 лет в антропогенные преимущественно песчаные почвы.

Средне продуктивные (балл бонитета 70–60) с недолговечными торфяными почвами, рекомендуется использовать под многолетние травы.

Третья категория земель – повышенные волнистые и взбугренные, подверженные эрозии и деградации, с пестрым почвенным покровом: преимущественно из торфяных почв различной мощности 0,2–1,0 м, деградирую-

щих в антропогенные через 5-50 лет, и дерновых-заболоченных почв, изменяющихся в направлении подзолистых.

Средне и низко продуктивные (балл бонитета 60-40) с контрастными по свойствам и плодородию почвами; использовать под многолетние травы; дерновые заболоченные почвы и торфяные с мощностью менее 0,5 м под травы из злаковых и бобовых.

Четвертая категория земель - повышенные и высокие, волнистые и взбугренные ПТК, сильно изменяющиеся, подверженные эрозии и деградации с антропогенными и дерновыми заболоченными песчаными и торфяными почвами мощностью менее 0,5 м.

Низко, реже средне продуктивные (балл бонитета 40-30) резко изменяющиеся, требуют внесения высоких доз органических удобрений и оптимизации водного режима и УГВ, использовать под многолетние травы, с участием бобовых; допускается зерно-травяное использование с внесением высоких доз органических удобрений и промежуточными культурами.

Пятая категория земель - высокие взбугренные, подверженные эрозии и деградации преимущественно с дерново-подзолистыми заболоченными, иногда в сочетании с дерновыми заболоченными и дерново-подзолистыми незаболоченными почвами, изменяющимися в направлении дерново-подзолистых незаболоченных.

Низко продуктивные (балл бонитета менее 30), часто, с глубоким УГВ, рекомендуется использовать для выращивания нетребовательных к почвенным условиям сельскохозяйственных культур, под выпаса и отдельные участки под облесение. Допускается использование в севооборотах с многолетними травами, зерновыми, и даже, пропашными при внесении высоких доз органических удобрений, промежуточными и сидеральными культурами; участки с наиболее низко плодородными дерново-подзолистыми заболоченными и дерново-подзолистыми песчаными почвами могут исключаться из сельскохозяйственного использования, чаще всего под облесение.

Выделяемые на основании картографирования ПТК эколого-производственные категории осушенных земель являются основой для землеустройства хозяйств, проектирования севооборотов, пастбищ, сенокосов и др. Категории осушенных земель дают важную информацию и о наличии в хозяйстве земель различной продуктивности для практического использования, реконструкции мелиоративных объектов и ее обоснованности, а также исключения низкоплодородных осушенных песчаных земель из сельскохозяйственного использования.

6. В связи со сработкой торфа изменяется рельеф осушенных территорий. Идеально равнинный рельеф осушаемых болот при длительном ис

пользовании превращается во взбугренный с относительными высотами, достигающими 2 м и более. Это усиливает пестроту почвенного покрова по увлажнению и усложняет возможность регулирования оптимального водного режима почв.

7. Составлены модели эволюции осушенных торфяных почв при различных УГВ и использовании в сельском хозяйстве, а также при различном балансе органического вещества, которые показывают глубину изменения почвы на конечных стадиях эволюции:

➤ при системе земледелия с положительным балансом органического вещества, с нормами осушения 0,4–0,7 м и использованием под многолетними травами, осушенные торфяные почвы могут сохраняться неопределенно долгое время;

➤ при оптимальных нормах осушения, регулируемом водном режиме и использовании под многолетними травами, торфяные почвы превращаются в относительно плодородные – антропогенные минеральные сильно- и среднегумусированные почвы, близкие по свойствам и плодородию к дерново-глееватым и дерново-перегнойно-глееватым почвам;

➤ при переосушении почв, нерегулируемом водном режиме и использовании в севооборотах с зерновыми, пропашными торфяные почвы превращаются на конечной стадии эволюции в антропогенные минеральные малогумусные почвы, преимущественно песчаного гранулометрического состава, близкие по свойствам и плодородию к дерново-подзолистым незаболоченным.

Переосушение ПТК и почв ведет к наиболее глубоким их изменениям и деградации.

8. На современном этапе, при больших экономических трудностях, необходимо использовать осушенные земли с учетом их удельного веса в сельскохозяйственных угодьях. При удельном весе в хозяйствах осушенных земель до 20 % они должны использоваться под луговыми угодьями; при 20 – 40 % осушенных земель – допускается их использование в зерно-травяных севооборотах; если осушенные земли в хозяйствах составляют более 40 % – временно допускается возделывание на торфяных почвах с мощностью торфа более 2 м пропашных в севообороте с травами и зерновыми культурами. Интенсивно осушенные заболоченные суглинистые почвы могут использоваться в севооборотах с зерновыми и при низком удельном весе их – в луговых угодьях.

9. При реконструкции мелиоративных объектов, заботясь о сохранении и повышении плодородия осушенных почв, проводить одновременно землевание торфяных и торфование минеральных почв.

10. Вносить на торфяных и минеральных почвах, в особенности на бедных органическим веществом, органические удобрения до 15 т/га для частичной компенсации потерь органического вещества.

11. Внедрять элементы системы земледелия с положительным балансом органического вещества:

- оптимальные нормы осушения, регулируемый водный режим почв;
- луговое водческое использование и исключение проявления ветровой эрозии;
- запашка излишков соломы;
- внесение навоза;
- пожнивные и подсевные культуры с их запашкой.

12. Картографирование всей гаммы почвенного ряда антропогенных минеральных почв, образовавшихся на месте сработанных торфяных, с обязательным учетом степени увлажнения и содержания органического вещества.

13. Проводить более частое (не менее чем через 10 лет) повторное картографирование осушенных почв, подверженных резким изменениям, эволюции и деградации.

14. По причине тяжелого экономического положения хозяйств, использующих осушенные земли, отсутствия финансовых средств на обработку почв, отсутствие, недостаток техники, разрешать консервацию земель невысокого плодородия (5 и 4 категории земель) с посевом трав, не допуская закустаренности, используя для сенокошения и выпаса скота индивидуальных хозяйств. Более интенсивно использовать наиболее продуктивные осушенные земли (1 и 2 категории земель), концентрируя на них основные производственные ресурсы.

15. Важной основой в ведении эффективного и экологически безопасно использования осушенных земель является хозяин, собственник, его заинтересованность в эффективном использовании, недопущении деградации, потери плодородия.

16. Существует настоятельная необходимость для слежения за состоянием осушенных ландшафтов и почв, их эволюцией и деградацией, расширить комплексные исследования их по Национальной системе мониторинга окружающей среды Республики Беларусь.

Изменение почвенного покрова и его прогноз на стационарной площадке "Брестская" Каменецкого района Брестской области

Условные обозначения	Почва	1972 г.		1976 г.		1979 г.		1988 г.		1994 г.		Прогноз на 2015 г.			
		в севообороте с пропашными, зерновыми и многолетними травами										под травами (I)		под эриовыми и пропашными (II)	
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1	Антропогенная глубокооглеенная Слабогумусированная песчаная	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	1,8	0,13	2,3	0,25	4,6
2	Антропогенная глееватая среднегумусированная песчаная	-	-	-	-	-	-	-	-	0,88	15,7	0,63	11,4	4,46	8,2
3	Антропогенная глееватая сильногумусированная песчаная	-	-	-	-	-	-	0,39	6,9	0,34	6,1	0,05	0,9	0,62	11,0
4	Антропогенная глееватая слабоотторфованная песчаная	-	-	-	-	-	-	0,61	10,9	0,08	1,4	0,27	4,8	0,53	9,5
5	Антропогенная глееватая сильноотторфованная песчаная	0,22	3,9	0,29	5,2	0,45	8,0	0,37	6,6	0,15	2,7	0,69	12,3	0,85	15,2
6	Торфянисто-глееватая	0,16	2,8	0,36	6,4	0,67	12,0	0,40	7,1	0,49	8,8	1,68	30,0	1,81	32,3
7	Торфяно-глееватая	0,47	8,4	0,65	11,6	0,58	10,5	0,81	14,5	1,34	23,9	1,31	23,4	0,90	16,1
8	Торфяная маломощная	1,54	27,5	2,48	44,3	2,59	46,3	2,34	41,8	1,91	34,1	0,84	15,0	0,19	3,2
9	Торфяная среднемощная	3,11	55,6	1,82	32,5	1,30	23,3	0,68	12,2	0,31	5,5	-	-	-	-
10	Торфяная мощная	0,10	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-		5,6		100,0		-									
Количество почвенных контуров		12		11		12		16		17		14		15	
Балл бонитета		69		67		64		60		56		50		44	

**Условные обозначения к моделям эволюции
торфяной среднемошной почвы
(рис. 3)**

I. Немелиорированная (торфяная среднемошная).

II. Мелиорированная (торфяная маломошная).

III. При системе земледелия с положительным балансом органического вещества – торфяная маломошная.

IV. При регулируемом водном режиме и использовании под травами: *a* – торфяно-глееватая; *б* – антропогенная глееватая сильноотторфованная песчаная, образовавшаяся после сработки торфа; *в* – антропогенная глееватая слабоотторфованная песчаная; *г* – антропогенная глееватая сильногумусированная песчаная.

V. При глубоком уровне грунтовых вод, нерегулируемом водном режиме и использовании в севооборотах с зерновыми и пропашными: *a* – торфяно-глееватая; *б* – антропогенная внизу оглеенная глееватая сильноотторфованная песчаная; *в* – антропогенная глееватая слабоотторфованная песчаная; *г* – антропогенная глубокооглеенная внизу сильногумусированная песчаная; *д* – антропогенная выщелоченная глубокооглеенная среднегумусированная песчаная, образовавшаяся после сработки торфа; *е* – антропогенная оподзоленная глубокооглеенная слабогумусированная песчаная.

Горизонты: I – торфяные; 2 – песчаные; 3 – огленные

4 – сильноотторфованные; 5 – слабоотторфованные;

6 – сильногумусированные; 7 – среднегумусированные;

8 – слабогумусированные.

УГВ – уровень грунтовых вод.

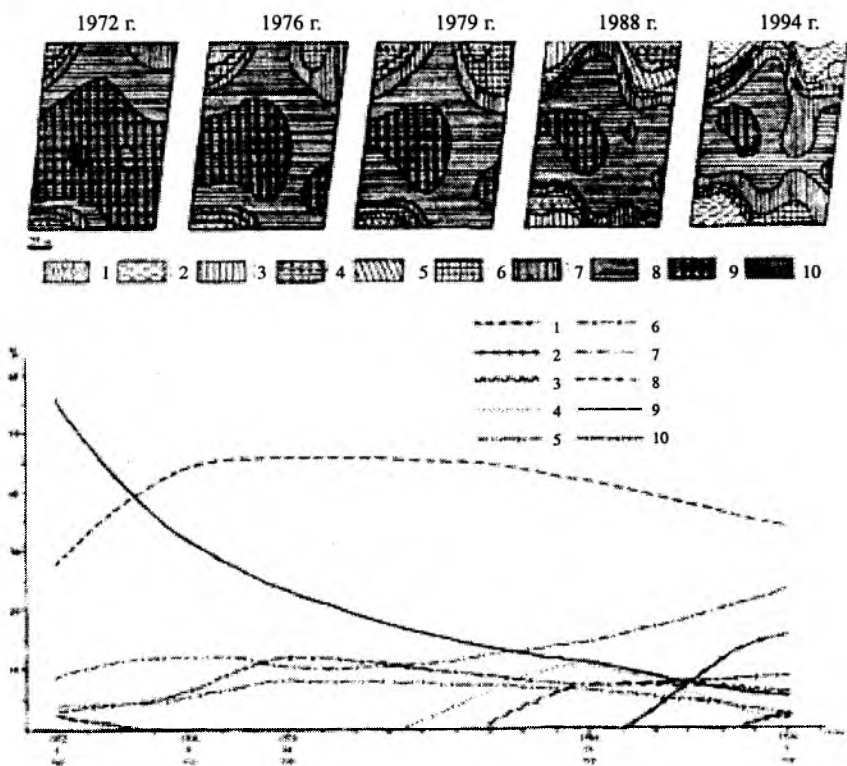


Рис. 1. Изменение структуры почвенного покрова на стационарной площадке «Брестская». Условные обозначения: 1 - антропогенная слабогумусированная песчаная глубоко оглееная; 2 - антропогенная среднегумусированная песчаная глееватая; 3 - антропогенная сильногумусированная песчаная глееватая; 4 - антропогенная слабоотторфованная песчаная глееватая; 5 - антропогенная сильноотторфованная песчаная глееватая; 6 - торфянисто-глееватая; 7 - торфяно-глееватая; 8 - торфяная маломощная; 9 - торфяная среднеспособная; 10 - торфяная мощная.

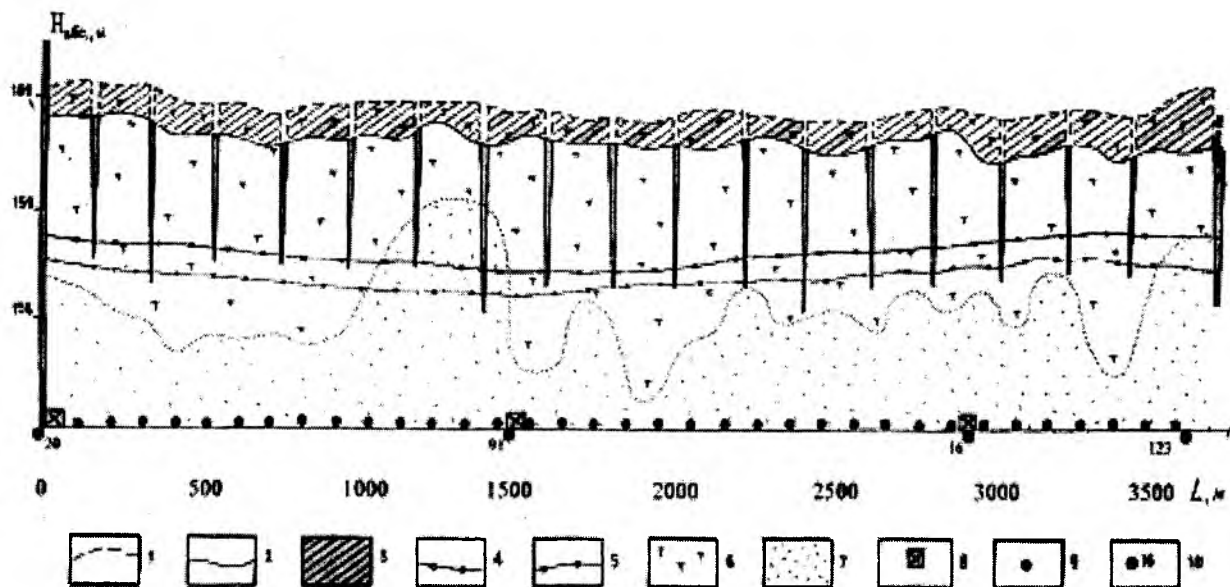


Рис. 2. Изменение рельефа осушенного болотного массива по профилю «Клепахи»;

1) дневная поверхность в 1974 г., 2) дневная поверхность в 1992 г., 3) понижение поверхности, 4) УГВ 1974 г., 5) УГВ 1992 г., 6) торфяная залежь, 7) минеральная порода (песок), 8) реперные площадки (20x20 м), 9) пикетные площадки (3x3 м), 10) наблюдательный репер и его номер.

Модели эволюции осушенной торфяной среднемоховой почвы

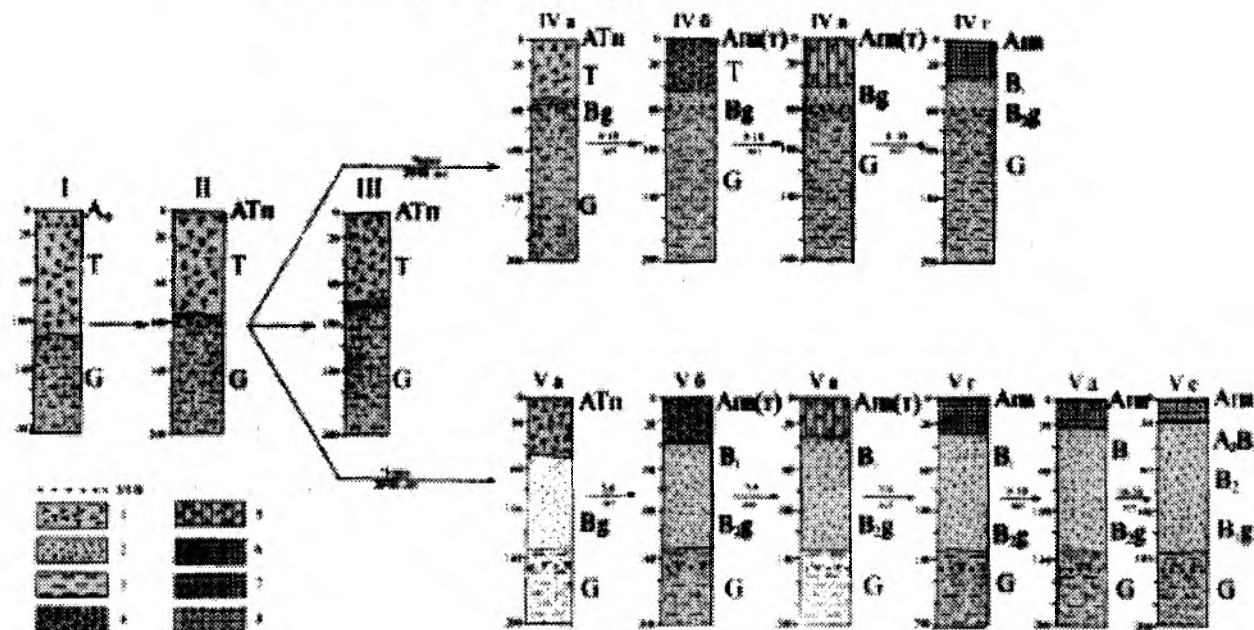


Рис. 1

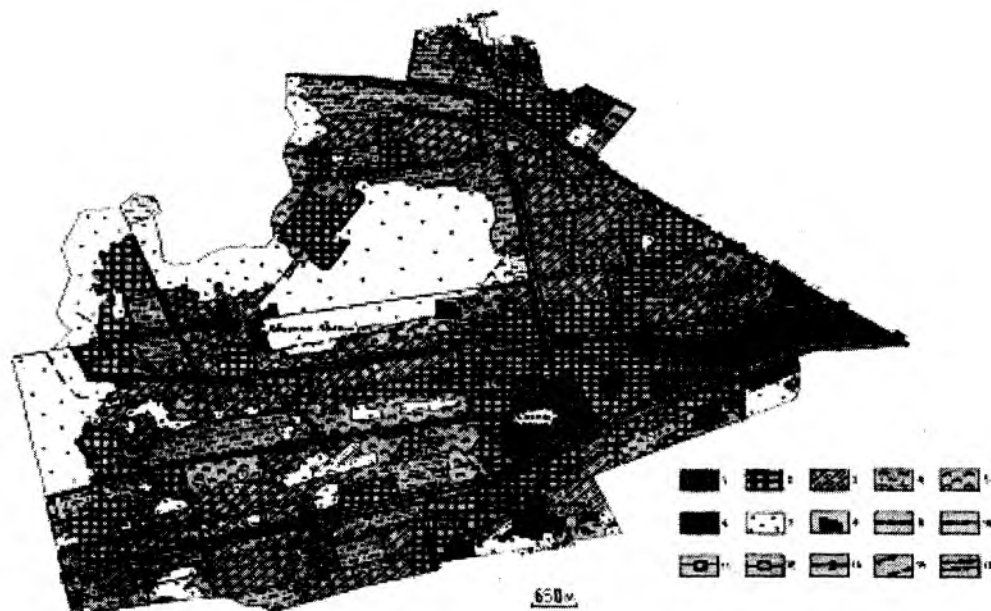


Рис. 4. Картограмма организации территории по экологически безопасному использованию осушенных земель (ПТК) колхоза «Полесье» Любаньского района Минской области:

1, 2, 3, 4, 5 - эколого-производственные категории осушенных земель; 6 - населенные пункты; 7 - лесные массивы; 8 - источники загрязнений; 9 - существующие почвозащитные полосы; 10 - рекомендуемые почвозащитные полосы; 11 - существующие регулирующие сооружения (шлюзы); 12 - рекомендуемые регулирующие сооружения; 13 - переездные сооружения; 14 - водоохранные зоны; 15 - прибрежные природоохранные полосы.

Литература

1. Зайко С.М., Вашкевич Л.Ф., Горблюк А.В. Классификация минеральных почв, образовавшихся на месте сработанных торфяных // Почвоведение. - 1997, №1. - С. 36-41.
2. Хатько Э.И., Зайко С.М., Ветрова С.Н., Пахолкина Н.В. Индикаторная оценка почвенных беспозвоночных при осушении болот Белорусского Полесья. // Почвенная фауна Сев. Европы. - М., 1987. - С. 125-133.
3. Зименко Т.Г., Филиппанова Л.И., Зайко С.М. Микробный ценоз мелиорированных почв и прилегающих территорий // Структура и фауна микробных сообществ с различной антропогенной нагрузкой. - Киев, 1982. - С. 38-43.
4. Карловский В.Ф. Основные итоги и задачи Пружанской гидролого-гидрогеологической мелиоративной лаборатории // Проблемы Полесья. - Минск, вып. 10, 1986. - С. 3-83.
5. Аношко В.С., Зайко С.М., Вашкевич Л.Ф., Горблюк А.В. Методические указания по ведению мониторинга осушенных земель в Республике Беларусь. - Минск, 1966. - 53 с.
6. Зайко С.М., Вашкевич Л.Ф. Прогноз изменения почвенного покрова мелиорированных территорий // Проблемы землепользования на современном этапе перестройки. - Киев: Навукова думка, вып. 3, 1989. - С. 152-156.
7. Зайко С.М., Вашкевич Л.Ф. и др. Изменение мелиорированных почв и меры по сохранению и повышению их плодородия. - Минск, 1987. - 26 с.
8. Зайко С.М.. Прогноз и последствия изменения осушенных торфяных почв // Проблемы теории и практики осушительной мелиорации. - Минск, 1996. - С. 104-108.
9. Аношко В.С., Трофимов А.М., Широков В.М. Основы географического прогнозирования. - Мн.: Высшая школа, 1985. - 239 с.
10. Зайко С.М., Лобач Т.Я., Горблюк А.В. и др. Мониторинг и прогноз изменения осушенных почв Белорусского Полесья // Проблемы экологической оптимизации землепользования и водохозяйственного строительства в бассейне реки Днепр. - Киев, т 1, 1992. - С. 219-223.
11. Зайко С.М., Вашкевич Л.Ф., Свирновский Л.Я. и др. Эволюция почв мелиорируемых территорий Беларуси. - Минск: Ураджай, 1990. - 285 с.
12. Аношко В.С., Зайко С.М., Вашкевич Л.Ф. и др. Методика картографирования природных территориальных комплексов осушенных территорий. - Мн., БГУ, 2000. - 29 с.
13. Аношко В.С., Зайко С.М., Мееровский А.С. и др. Рекомендации по экологически безопасному использованию осушенных ПТК на примере колхоза "Полесье" Любанского района Минской области". - Мн., БГУ, 2000-35 с.