

4. Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Возможность применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах // Земледелие. 2014. № 5. С. 13–16.

5. AAPRESID, 2008. <http://www.aapresid.org.ar> consulted in December 2008.

6. CTIC, 2005. Conservation Technology Information Center, CTIC, National Crop Residue Management Survey 2004.

7. Derpcsh, R., Franzluebbers, AJ., Duiker, SW., Reicosky, DC., Koeller, K., Friedrich, T., Sturny, WG., Sa, JCM., Weiss, K. Why do we need to standardize no-tillage research? Soil & Tillage Research 137 (2014) 16–22. DOI: 10.1016/j.still.2013.10.002.

8. FAO (Food and Agriculture Organization), 2012. CA Adoption Worldwide; FAO AQUASTAT Database on CA Adoption., In: <http://www.fao.org/ag/ca/6c.html> (accessed June 2012). FAO, 2013. Basic Principles of Conservation.

МЕЛИОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ОБЪЕКТЫ ГИС-МОДЕЛИРОВАНИЯ

С.М. Зенькова, Л.И. Смыкович

Белорусский государственный университет, Минск

В числе факторов, оказавших наиболее существенное влияние на природу Беларуси, особое место принадлежит гидротехнической осушительной мелиорации. В настоящее время в Беларуси осушено 3416,3 тыс. га, что составляет 16,45 % от площади земельного фонда страны. Среди осушенных земель сельскохозяйственные занимают 2871,7 тыс. га (из них пахотные – 1419,1 тыс. га, луговые – 1447,3 тыс. га), земли лесных угодий – 425,9 тыс. га. Общая площадь орошаемых земель составляет 30,3 тыс. га и мало изменяется на протяжении последних лет [1]. Оросительные системы на площади 8,3 тыс. гектаров являются рабочими, на площади 7,6 тыс. гектаров – нуждаются в реконструкции и восстановлении, оставшуюся часть орошаемых земель специалисты считают целесообразным исключить из их состава по причинам износа оборудования [2].

Воздействие гидротехнических систем, с одной стороны, предотвращает или существенно ослабляет проявление негативных природных процессов и явлений (заболачивание, подтопление и др.), что, безусловно, улучшает экологические характеристики геосистем: повышается продуктивность ландшафтов, формируются более благоприятные условия для использования ресурсов. После проведения мелиоративных работ появляется возможность развития транспортных путей, улучшения бытовых условий жизни людей, перспективного обустройства населенных пунктов. Но, с другой стороны, отрицательные последствия мелиоративных преобразований природы, которые носят эколого-экономический харак-

тер, все сильнее проявляются с течением времени. Наиболее значительные изменения природных комплексов в зоне воздействия мелиоративных систем происходят в первые 10 лет их функционирования, затем скорость трансформации замедляется [3].

Мелиоративное воздействие сильно проявляется в нарушении естественного режима рек, вытекающих из осушенных болот; чрезмерном понижении грунтовых вод и иссушении торфяников. Нередки случаи осушения низкоплодородных минеральных заболоченных песчано-супесчаных почв с неустойчивым водным режимом. В ряде случаев при мелиорации уничтожается плодородный слой почв.

Другой аспект негативного влияния мелиорации – выравнивание рельефа в результате проведения осушительных культуртехнических мероприятий, которое снижает шероховатость поверхности и сказывается на увеличении скорости ветра по сравнению с неосушенным болотом на 1–1,2 м/с. Вырубка, удаление кустарников и сглаживание полей приводят к существенному перераспределению снежного покрова и более интенсивному метелевому переносу. Основная часть осушенных земель имеет запас влаги на 10 % меньше средних фоновых значений. По причине осушения происходит увеличение глубины промерзания торфяника на 20–30 см. Трансформация подстилающей поверхности оказывает влияние на изменение теплового баланса почв. После проведения осушительных мероприятий наблюдается уменьшение расхода тепла на испарение (на 10–15 %) и заметно увеличиваются затраты энергии на турбулентный обмен с атмосферой (на 10–25 %), благодаря чему повышается нагрев приземного слоя и почв днем и охлаждение их в ночное время. Осушение земель приводит к увеличению суточной амплитуды температуры от 2 до 6°С в период активной вегетации растений. В результате этих и других процессов развивается деградация осушенных земель. В Полесском регионе деградация торфяников привела к появлению обширных опустыненных пространств: более 200 тыс. га торфяных почв деградировало. За последние 40 лет было зафиксировано 219 пыльных бурь.

Под влиянием осушительной мелиорации глубокие изменения наблюдаются не только во влагообороте и в тепловом балансе, но и в биогеохимическом круговороте. На мелиорированной территории возрастает содержание подвижных форм элементов в почве, усиливается их вынос в водоёмы. В результате резко изменяется гидрохимический режим последних, что приводит к их эвтрофикации, обусловленной увеличением в воде концентрации азота и, особенно, фосфора. Заметно повышается минерализация грунтовых вод лугово-болотных агроландшафтов, особенно, в первые годы после осушения.

Еще одним признаком осушенных почв является изменение окислительно-восстановительных условий. Формируется вертикальная окислительно-восстановительная зональность: в верхней части профиля (до 20–35 см) развиваются окислительные условия, глубже – восстановительные. На контакте обстановок возникает площадной кислородный геохимический барьер, где накапливаются Fe, Co, Mn; Mo, P, V, Cr сорбируются гидроксидами железа; Ba, Zn, Ni, Co, Cu – гидроксидами марганца.

Результатом развивающегося промывного режима мелиорированных почв является вынос органических веществ и оснований, что ведет к некоторому уменьшению содержания гумуса (в 1,1–1,4 раза), кальция, повышению показателя pH на 0,3–0,5 единиц [3].

Все эти сложные, часто – необратимые преобразования геосистем сопровождаются трансформацией фито- и зооценозов. Фауна в результате мелиорации испытывает на себе негативное влияние от проведения механизированных сельскохозяйственных работ и выпаса скота, применения минеральных удобрений, использование пестицидов. Сохранение разнообразия биотопов позволяет предотвратить негативные воздействия мелиоративных мероприятий.

Гидротехническая мелиорация обуславливает формирование антропогенного ландшафта, в котором присутствуют процессы водной эрозии, дефляции, минерализации и сработки торфяной залежи, уплотнения почвы. При этом проявляются следующие негативные антропогенные эффекты, к которым можно отнести:

- возрастание пожарной опасности на торфяниках;
- снижение продолжительности безморозного периода и уменьшение температур почвы и воздуха в ночное время;
- сокращение или даже исчезновение некоторых видов естественной фауны;
- развитие ветровой и водной эрозии и др.

И водная, и ветровая эрозии почв оказывают серьезный ущерб, как экономический, так и экологический. Потери урожая на подверженных эрозии территориях составляют для зерновых культур до 40 %, льна – 40 %, многолетних трав – 30 %, пропашных – 60 %. Помимо этого, продукты эрозии почв усиливают загрязнение водных объектов, приводят к ухудшению качества поверхностных и грунтовых вод, негативно влияют на биологическое разнообразие водных и околотоводных экосистем, увеличивают пестроту почвенного покрова [4].

Прогнозируется увеличение более чем на 10 % площади деградированных торфяных почв к 2020 году. В связи с этим, сохранение естественных и восстановление нарушенных торфяных болот теперь является одной из важнейших задач в борьбе с деградацией земель в стране. Решение этой

задачи позволит обеспечить устойчивое землепользование, сгладить последствия изменения климата и сохранить разнообразие геосистем.

Учитывая положительные и очевидные отрицательные (главным образом, экологические) последствия водной мелиорации нашей страны, представляется очень высокой оценка мелиоративного фонда Беларуси (включающая потенциально плодородные земли, для которых характерны постоянное или периодическое переувлажнение) в 8 млн. гектаров, что составляет 40 % территории страны. Из них 4,5 млн. га – первоочередной мелиоративный фонд. Это значит, что предстоит осушить еще более 1 млн. га. Осушение новых земель на фоне деградации ранее мелиорированных является, по меньшей мере, безответственным. На повестку дня выносятся вопросы реконструкция мелиоративных систем, построенных в 50–70-е годы XX века. В реконструкции нуждаются 356,6 тыс. га мелиоративных систем [2]. И применение ГИС-технологий для целей реконструкции – вопрос актуальный.

Моделирование любого природного процесса или системы – задача сложная, поскольку необходимо учитывать, как компоненты системы, так и связи между ними, которые невозможно однозначно охарактеризовать. Геотехнические системы гидромелиоративного природопользования представляют собой сочетание природного и технического блоков, что еще больше усложняет процесс их моделирования. И если ГИС-модели технического блока данных систем разрабатывались [5], то для природного блока, как более сложного, ГИС-моделирование не выполнялось.

Нами предпринята попытка моделирования технического блока геотехнической системы гидромелиоративного природопользования на примере Дзержинского района. В качестве исходного материала использовались материалы инвентаризации мелиоративных систем района 2014 г. в виде dwg-чертежей, ЗИС, применяемая в качестве растровой подложки для dwg-чертежей и космоснимки для уточнения местоположения объектов, разрешения спорных ситуаций.

Создание проекта мелиоративных систем административного района включает три этапа:

- подготовка dwg-чертежа в AutoCAD для работы в ArcGIS; проводится в программе AutoCADMap 3D;
- пространственная привязка обработанного dwg-чертежа и растров-подложек ЗИС в среде ArcGIS;
- создание векторных слоев «мелиоративная система» (линейный слой), «каналы», «дамбы», «сооружения».

Итогом работы стала карта мелиоративных систем Дзержинского района, содержащая классы пространственных объектов с мелиоративными системами, каналами и гидротехническими сооружениями (рис. 1).

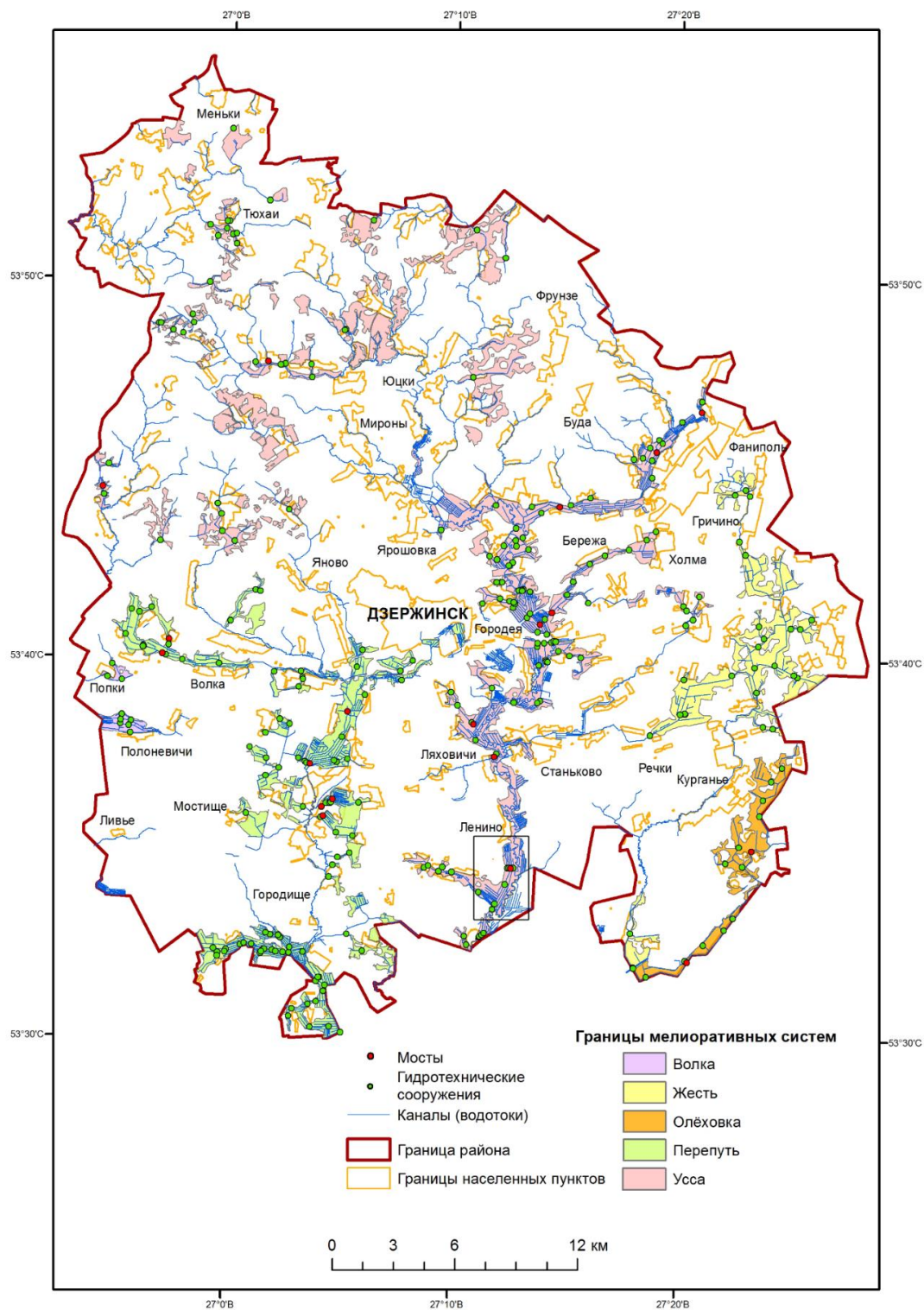


Рис. 1 – Мелиоративные системы Дзержинского района

Библиографические ссылки

1. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2018 г.) [Электронный ресурс] // Государственный комитет по имуществу Республики

Беларусь. Режим доступа: http://gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr/. Дата доступа 12.06.2018.

2. Отчет о результатах реализации Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы за 2016 год [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by>. Дата доступа: 10.04.2018.

3. Дьяконов К.Н., Аношко В.С. Мелиоративная география. М.: Изд-во МГУ, 1995.

4. Желязко В.И. Лагун Т.Д. Мелиорация, рекультивация и охрана земель. Горки: БГСХА, 2016.

5. Шуин К.А., Страхов С.Е. Создание тематических слоев электронной карты для геоинформационной поддержки эксплуатации мелиоративных систем // Мелиорация. 2004. №2 (52) – С. 95–102.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ, КРИТЕРИИ

М.И. Козыренко, Т.И. Кухарчик

Институт природопользования НАН Беларуси, Минск

В настоящее время загрязнение почв признано одной из значительных угроз современности, поскольку ведет к снижению ресурсного потенциала и качества жизни. Промышленные предприятия – один из важнейших источников загрязнения почв и подземных вод. В большинстве стран именно производственный сектор вносит основной вклад в загрязнение почв [1]. О серьезности проблемы свидетельствует принятие целевых показателей ООН при обсуждении Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, где в цели 3 (Хорошее здоровье и благополучие) в качестве одной из задач является существенное сокращение к 2030 году числа смертей и болезней от опасных химических веществ и загрязнения воздуха, воды и почвы. Важность решения проблемы загрязненных земель и их восстановления отмечена на саммите стран G7 в Таормине (Италия) 26–27 мая 2017 года, где основной рекомендацией Встречи на высшем уровне в отношении регулирования глобальной торговли был обозначен приоритет устранения загрязненных участков. В декабре 2017 г. Ассамблея ООН по окружающей среде в г. Найроби (Кения) приняла специальную резолюцию по регулированию загрязнения почв [2]. Прошедший в мае 2018 г. Глобальный симпозиум по загрязнению почв также подчеркивает актуальность проблемы.

В городах в условиях ограниченных земельных ресурсов территории промышленных предприятий, прекративших свое функционирование