

97,59–99,96 %). В качестве универсального размера батча (для разных типов агроландшафтов) для предлагаемой модели рекомендуется использовать батч, равный 25.

Исследователи использовали данную модель и в эксперименте по определению того, какое сочетание каналов больше подходит для обучения и сегментации изображения. В результате оказалось, что для обучения нейронной сети подходит только три комбинации: RGB, RGB + NearIR и RGB + NearIR + NDVI. Они позволили достичь высоких значений всех восьми метрик (на 0,41–1,77 % больше, чем стандартное сочетание каналов RGB).

Другие комбинации приводят либо к низкому результату метрики, либо к ошибке деления на ноль. Использование дальнего красного канала оказывает существенное негативное влияние на качество сегментации текущего состояния хвойных насаждений на тестовых участках.

Следует отметить значительный потенциал рассмотренной проблематики, в связи с возможностью большого охвата территории, быстрого анализа при помощи компьютерных программ, снижение работ, выполняемых в полевых условиях при наземном лесопатологическом мониторинге, является относительно недорогим и конструктивным методом создания оперативных тематических картографических материалов.

Данный подход позволил получить информационный продукт в виде карты усыхания за период с 2021 по 2023 год на территорию Минского ГЛПХО.

Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшей оценки экономических и экологических последствий усыхания хвойных лесов на территории Беларуси.

УДК. 631.635/633

А.Р. Понтус, вед. науч. сотр., канд. биол. наук;
М.Л. Романова, вед. науч. сотр., канд. биол. наук
(ИЭБ НАН Беларуси, г. Минск);

А.Н. Червань, зав. кафедрой, доц., канд. с.-х. наук (БГУ, г. Минск)

ОЦЕНКА АГРОХИМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ ПО МАТЕРИАЛАМ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Наиболее доступным инструментом определения свойств поверхности для больших территорий являются данные дистанционного зондирования. Однако, если для природных объектов, поверхность

мало изменяется, то для, находящихся в условиях сельскохозяйственного освоения, задача осложняется значительной изменчивостью спектра отражения солнечной радиации в связи с деятельностью человека. С 1970-х годов проводится крупномасштабное обследование лесных и сельхозугодий. Полученная информация накапливается в специальном Банке данных, где есть разные уровни – от конкретного поля до земельных массивов в масштабе страны.

В настоящее время учет природных, в том числе почвенно-земельных ресурсов, осуществляется в административных границах. При этом не указываются потенциальные возможности использования природных ресурсов. Данные проблемы могут быть разрешены при использовании в разработке основ современного рационального природопользования универсальных единиц пространственного измерения.

Выполнение научно-исследовательских работ на весь регион Припятского Полесья предполагает использование метода ключевых участков. Интерполяция результатов пространственного учета факторов землепользования и оценки агроэкологического состояния геосистем тестовых сельскохозяйственных организаций на весь регион позволит автоматизировать систему поддержки принятия производственных решений с увеличением эффективности хозяйствования и одновременным недопущением процессов деградации земель сельскохозяйственного назначения.

Информационно-аналитическую основу научно-исследовательских работ составляет многофакторный подход и пространственный картометрический анализ данных почвенных и агрохимических обследований ОАО «Валище», ОАО «Дворецкий», ОАО «Новоселки», ОАО «Туровщина» и ОАО «Федорское» в разном масштабе с использованием ГИС-технологий. Исходными данными для нормативной оценки экологической устойчивости отдельных почв и агроландшафтов, в целом, в зависимости от применения различных элементов земледелия служат результаты мониторинговых наблюдений за состоянием почвенного покрова.

Следует отметить, что структура базы данных предусматривает классы зависимых (структура почвенного покрова, отдельные признаки почвенных разновидностей) и независимых данных (цифровая модель рельефа, данные дистанционного зондирования). Применение современного программного обеспечения для геоинформационного анализа и тематической обработки данных ДЗЗ (ArcGIS, QGIS, ENVI, ERDAS Imagine, SCANEx Image Processing и др.) позволяют сохранить пространственную точность результатов на всех этапах работ и

подготовить землепользователям картографическую основу, интегрированную с данными ДЗЗ, для оптимизации систем земледелия с переречем и дифференциацией агротехнологий разной интенсификации в регламентированных сценариях территориального планирования агроландшафтов, с учетом ландшафтно-адапционных принципов ведения сельского хозяйства.

Геосистемы являются основными носителями качественной и количественной информации о состоянии природных ресурсов в границах каждой почвенной комбинации, что позволяет говорить о них, как об инвариантах почвенно-земельных ресурсов с качественными различиями устойчивости к процессам деградации земель. Репрезентативность выбранных сельскохозяйственных организаций обусловлена различными факторами.

ОАО «Валище» (пилотное хозяйство района) в Пинском районе Брестской области располагается в условиях сочетания глубоких депрессий, сложенных торфяно-болотными низинного типа почвами, и первых надпойменных террас низкого уровня на суглинистых, реже супесчаных, почвообразующих породах. Такое сочетание предопределяет необходимость искусственного регулирования водного режима почв обрабатываемых сельскохозяйственных земель – значительная доля рабочих участков тестового агроландшафта расположена в составе мелиорированных систем. Открытое акционерное общество «Дворецкий» (пилотное хозяйство района) в Лунинецком районе отличается достаточно контрастными условиями в северной и южной частях землепользования.

Доминирующими геосистемными условиями северной части являются участки плоских высоких и низких водораздельных пространств на разных по литологии почвообразующих породах. Здесь менее выражен мезорельеф обрабатываемых сельскохозяйственных земель, практически отсутствует необходимость осушительной мелиорации, но есть необходимость химических приемов регулирования уровня продуктивной способности почв за счет минеральных и органических удобрений, а также мелиорантов.

Местоположение и геосистемный анализ структуры почвенного покрова ОАО «Новоселки» (пилотное хозяйство района) в Петриковском районе отражают достаточно типичные условия землепользования не только для Петриковского района, но и северной части Житковичского, Лунинецкого и Пинского районов. Характерно сочетание выпуклых высоких и низких водоразделов на двучленных без водупора почвообразующих породах (преимущественно связносупесчаные на рыхлосупесчаных и песчаных) с глубокими заторфованными

депрессиями, аккумулирующими сток атмосферных осадков. Высокая продуктивная способность почв сельскохозяйственных земель четвертого тестового агроландшафта – ОАО «Туровщина» в Житковсичком районе Гомельской области (пилотное хозяйство района) – обусловлена минералогически более ценными почвообразующими породами вследствие аллювиального генезиса.

В данном хозяйстве наблюдается сочетание геосистем пойм разного орографического уровня – наиболее низкие поймы центрального уровня располагаются в составе мелиоративных систем и представлены иловато-болотными почвами с высокими показателями бонитета для основных сельскохозяйственных культур.

Для формирования мозаики индексных мультиспектральных изображений был сформирован предварительный набор данных снимков с космических летательных аппаратов Landsat 8/9 OLI TIRS и Sentinel 2A на территории тестовых полигонов в соответствии с оптимальными сроками аэрокосмических съемок растительного и почвенного покрова. Также рассчитывался спектральный индекс теплового диапазона длин волн TVDI для мониторинга увлажненности поверхности сельскохозяйственных угодий. Индекс TVDI рассчитывался только по снимкам Landsat 8-9, так как оптический сенсор этой системы имеет тепловой инфракрасный канал.

Результаты автоматизированной обработки вегетационного и температурно-вегетационного индексов по всем тестовым землепользователям учитывались в оценке текущего культуртехнического состояния сельскохозяйственных земель и оценке возможной интенсификации отрасли растениеводства. Кроме того, разрабатываемая нами система точного земледелия для пилотных хозяйств призвана детально прогнозировать урожай с учетом оптимизации структуры пахотных угодий, посевных площадей, севооборотов.

Создание электронных карт полей и инвентаризация с./х. угодий; оценка объема работ и контроль их выполнения; ведение оперативного мониторинга состояния посевов, оценки их состояния после перезимовки, оперативной оценки засоренности полей, определение нормализованных вегетативных индексов должно поднять уровень производительности с/х производства и снизить затраты на значительную величину.