так и новейшие спутники Landsat 9, оснащенные оперативным датчиком изображения территории (OLI) и инфракрасным тепловым датчиком (TIRS). Тепловой инфракрасный канал регистрируется с разрешением 100 метров, но в данном исследовании передискретизируется до 30 метров, что удовлетворяет пространственной точности инвентаризации геосистем на основе почвенных комбинаций.

Также в формировании индексных изображений мозаики использовались данные спутниковой системы Sentinel-2A/2B с 11 спектральными каналами. Пространственное разрешение 4 основных каналов (Blue, Green, Red, NIR) составляет 10 м, тепловых каналов, ближнего инфракрасного и «красного края» – 20 м. Для полученных мультиспектральных снимков были выполнены процедуры радиометрической и атмосферной коррекции. Временное разрешение спутников Sentinel 2 составляет 5 дней. Это достигается за счёт работающих вместе двух спутников, при этом временное разрешение одного спутника Sentinel 2 составляет 10 дней.

В пределах каждого почвенно-экологического района в границах физико-географической провинции Белорусское Полесье были отобраны типовые геосистемы по орографическому критерию в анализе состава почвенных комбинаций: водоразделы, депрессии, поймы (расчлененные и нерасчлененные) и останцы первой надпойменной террасы. В пределах этих геосистем, в соответствии с неоднородностью почвенно-растительного покрова и их хозяйственным использованием, были определены ключевые участки, отражающие основные особенности структуры почвенного и растительного покрова территории.

Заключение. При выборе ключевых участков с использованием материалов дистанционных съемок необходимо учитывать не только погодные условия, масштаб исследований, пространственное и спектральное разрешение данных дистанционного зондирования Земли, но и физическое состояние изучаемого природного объекта, в нашем случае почвенного покрова. На основе анализа динамики состояния структуры почвенного и растительного покрова в пределах ключевых участков возможно на типологическом уровне оценивать хозяйственное использование изучаемой территории как фактор динамики состояния геосистем.

1. Кауричев, И.С. Структура почвенного покрова и типизация земель / И.С. Кауричев, Т.А. Романова, Н.П. Сорокина. – М.: Изд-во МСХА. – 151 с.

ОЧАГИ ИНВАЗИИ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО И РОБИНИИ ЛОЖНОАКАЦИИ В Г. ВИТЕБСКЕ

Котова Л.А., Полочанина М.А.,
ВГУ имени П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Мержвинский Л.М., канд. биол. наук, доцент

Ключевые слова. Клен ясенелистный, Робиния ложноакация, инвазивные виды, биоразнообразие, фитоценоз.
Keywords. Acer negundo, Robinia pseudoacacia, invasive species, biodiversity, phytocenosis.

Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) и Робиния ложноакация *(Robinia pseudoacacia* L.) являются чужеродными инвазивными видами в Республике Беларусь. Включены в «Перечень видов, которые оказывают вредное воздействие и (или) представляют угрозу биологическому разнообразию, жизни и здоровью граждан» (Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 10.01.2009 № 2), а также в «Перечень видов растений, распространение и численность которых подлежат регулированию» (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 07.12.2016 № 1002). Они угрожают сохранению биологического разнообразия на заселенных ими территориях, а также наносят большой экологический ущерб. В Беларуси известны в культуре со второй половины XVIII века, а указания о нахождении видов вне

культуры относятся ко второй половине XIX и началу XX века. В настоящее время в республике клен ясенелистный встречается по всей территории Беларуси, местами образуя значительные заросли, а в некоторых местах уже образует монодоминантные растительные сообщества. Робиния сейчас распространена почти повсеместно в южной, западной и центральной частях Беларуси. На севере Республики массово начала распространяться только в последние десятилетия. В суровые зимы однолетние побеги и клена, и робинии повреждаются морозами. Однако потепление климата хорошо отразилось на развитии этих инвазивных видов, произрастающих в настоящее время в различных местообитаниях [1]. Клен широко заселяет естественные экосистемы, а робиния в основном удерживается в местах ее культивирования. Мониторинг расселения этих видов, прогноз экспансии и контроль очагов инвазии являются важной задачей экологической безопасности государства.

Цель работы – провести инвентаризацию мест произрастания инвазивных видов Клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) и Робинии ложноакации *(Robinia pseudoacacia* L.) в городе Витебске, зафиксировать GPS-координаты выявленных местопроизрастаний, выявить пути их проникновения в различные природные и антропогенно нарушенные комплексы; установить их роль в сложении этих растительных сообществ и изучить основные методы борьбы с ними. Для этого запланировано рассмотрение биологических особенностей клена ясенелистного и робинии ложноакации; изучение их распространения на территории города Витебска; выявление экологических проблем, связанных с распространением клена ясенелистного и робинии ложноакации.

Материал и методы. Материалом исследования являлись очаги инвазии клена ясенелистного и робинии ложноакации в г. Витебске. Исследования проводились маршрутным методом, а также использовались данные гербария кафедры фундаментальной и прикладной биологии ВГУ имени П.М. Машерова. Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации. Проводилось фотографирование обнаруженных популяций этих видов, фиксировались координаты. Также определялся пол клена ясенелистного (так как в женские плодоносящие экземпляры являются источником инвазии) и примерный возраст насаждений. Полевые исследования проводились в вегетационный период 2024 года.

Результаты и их обсуждение. Клен ясенелистный, или клен американский – листопадное дерево родом из Северной Америки; вид рода Клен семейства Сапиндовые. Это дерево высотой до 10-25 м, с диаметром ствола в 30-50 см, редко до 1 м. Его внешний вид зависит от места обитания. Если клен растет отдельно или в светлых разреженных лесах, то представляет собой прямостоячее дерево с одним хорошо развитым стволом. В тесных посадках его ствол и крона**,** изгибаясь, занимают удобное положение по отношению к свету и выходят из тени других деревьев. Тогда оно становится искривленным, с поникающей кроной. Это часто наблюдается в популяциях клена в Витебске. Часто ствол на уровне 0,5-5 м от земли начинает ветвиться, что связано с повреждением его верхушки. В этом случае из спящих почек в основании ствола развиваются множество побегов. Со временем большая их часть отмирает, остается только 5-7 дочерних стволов. Тогда жизненная форма клена внешне становится похожей на куст. Клен ясенелистный двудомное дерево, цветет в марте-апреле.

Исследования проводились в разных микрорайонах г. Витебска на произвольно взятой выборке улиц: (Авиационный переулок и др.), на территориях, где клен мог быть посажен с определенной целью (побережье реки Витьбы для укрепления склонов оврага вдоль реки); парки отдыха (быстрое озеленение), посадки вдоль автомобильных дорог, территории машиностроительного завода и элеватора и другие территории.

На территории Авиационного переулка, в зоне многоэтажных домов, были отмечены единичные деревья клена ясенелистного, которые были посажены вдоль дороги, как декоративные растения. Побережье реки Витьба: от центрального моста до водоочистных сооружений – полностью заросло кленом ясенелистным. Клен полностью вытеснил с побережья реки иву и другие аборигенные виды. Это самые большие заросли сорного дерева в центре города. Вдоль ручья Дунай встречаются сплошные заросли клена. В парке Мазурино клен часто встречается в посадках. Распространяется по побережью

Западной Двины. На улице обнаружено 29 женских и 38 мужских растений. На улице Офицерской – 8 женских и 2 мужских растения. На Московском проспекте – 6 женских и 15 мужских экземпляров. На пересечении Октябрьской и Комсомольской улицы – 6 женских и 10 мужских растений. На улице Ильинского – 27 женских и 19 мужских экземпляров. В парке имени 40-летия ВЛКСМ – 16 женских и 30 мужских растений. На проспекте генерала Людникова (во дворах) – 7 женских и 5 мужских экземпляров. На улице Терешковой – 5 женских и 4 мужских растений клена ясенелистного.

Робиния ложноакация *(Robinia pseudoacacia* L.) – красивоцветущее листопадное дерево родом из Северной Америки относится к семейству Бобовые. Достигает высоты 10-25 м, с диаметром ствола в 30-50 см, редко до 1 м. Является хорошим медоносом. Что послужило ее сильному распространению.

В Витебске еще мало распространен. В настоящее время в связи с потеплением начал быстро распространяться за счет самосева корневой поросли. Встречаются единичные экземпляры на Московском проспекте. В парке Мазурино был высажен вдоль аллей. Сейчас начал массово расселяться по всему парку.

Заключение. На территории города Витебска клен ясенелистный и робиния ложноакация распространяются с большой скоростью, местами вытесняя аборигенные виды растений или даже менее конкурентоспособные интродуценты. Их пыльца является сильным аллергеном. Листовой опад обладает аллелопатическим свойством, что приводит даже к выпадению из сообществ некоторых травянистых растений. Их участие в сложении фитоценозов и угроза биоразнообразию требуют дальнейшего изучения. Необходимо принимать меры по ограничению численности и недопущению распространения данных видов.

1. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д. В. Дубовик [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова, А. В. Пугачевского; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 407 с.: ил.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА УЧАСТКАХ РАЗМЕЩЕНИЯ КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПО ДОБЫЧЕ ОБЩЕРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Мальков К.С.,
стажер мл. науч. сотруд., ВГУ имени П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Галкин А.Н., докт. геол.-минерал. наук, профессор

Ключевые слова. Общераспространенные полезные ископаемые, добыча, карьеры, компоненты природной среды, геоэкологический мониторинг.

Keyword. Common minerals, mining, quarries, components of the natural environment, geoecological monitoring.

Общераспространенные полезные ископаемые (ОПИ) – важнейший компонент ресурсного потенциала любой страны. Они являются сырьевой основой для различных видов строительства, производства строительных материалов, сельского хозяйства и т.д. Постоянно растущие потребности в этих ресурсах обусловливают интенсивную их разработку, которая неизбежно сопровождается нарушением земной поверхности, рельефа, водного и воздушного природных режимов, оказывающих влияние на биологические характеристики местности, как на участке ведения горных работ, так и на прилегающих к нему территориях. Данное обстоятельство вызывает необходимость проведения исследований и разработки мер для максимального сохранения природной среды как на этапе проектирования, так и в процессе эксплуатации месторождений. Для этого необходима актуальная информация о состоянии окружающей природной среды, включая данные о нарушениях территории, источниках и факторах воздействия, загрязняющих веществах и т.д. Получить такую информацию позволяет организация на горнодобывающих предпри-