

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А. А. КУЛЕШОВА»**

**Физико-математический факультет**  
**Факультет естествознания**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**  
**ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**  
**И ИХ ПРЕПОДАВАНИЯ**

**Материалы Международной научно-практической конференции,**  
**посвященной 100-летию МГУ имени А.А. Кулешова**

**20-22 февраля 2013 г.**



**Могилев 2013**

УДК 5(082)

ББК 20

A43

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
МГУ имени А.А. Кулешова*

**Редакционный совет:**

**Т.Ю. Герасимова**, кандидат педагогических наук, доцент,  
заместитель декана физико-математического факультета  
по научной работе МГУ имени А.А. Кулешова;

**Д.В. Киселева**, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель декана  
факультета естествознания по научной работе МГУ имени А.А. Кулешова;

**Т.В. Гостевич**, кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой  
методики преподавания математики МГУ имени А.А. Кулешова;

**А.В. Томов**, кандидат физико-математических наук,  
доцент МГУ имени А.А. Кулешова

**Рецензенты:**

доктор педагогических наук, профессор  
МГУ имени А.А. Кулешова *Н.М. Рогановский*;

доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой алгебры,  
математического анализа и дифференциальных уравнений  
МГУ имени А.А. Кулешова *С.В. Жестков*;

кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой физики  
и технических дисциплин МГУ имени А.А. Кулешова *В.М. Кротов*;

кандидат физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой экспериментальной  
и теоретической физики МГУ имени А.А. Кулешова *С.М. Чернов*;

доктор физико-математических наук, профессор кафедры экспериментальной  
и теоретической физики, старший научный сотрудник  
МГУ имени А.А. Кулешова *В.И. Лебедев*;

кандидат физико-математических наук, доцент,  
зав. кафедрой информатики МГУ имени А.А. Кулешова *С.Н. Батан*

**Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания** : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию МГУ имени А.А. Кулешова, 20-22 февраля 2013 г., г. Могилев, МГУ имени А.А. Кулешова / под общ. ред. Т.Ю. Герасимовой, Д.В. Киселевой. – Могилев : МГУ имени А.А. Кулешова, 2013. – 520 с. : ил.

ISBN 978-985-480-876-5

Сборник содержит материалы, в которых анализируются актуальные проблемы физики, тонких пленок, наноструктур и поверхностей, математики, ИК-спектроскопии, химии, природных соединений, экологии, технологий обучения физике, математике, информатике, биологии, химии, географии, анатомии и физиологии в вузе и средней общеобразовательной школе.

Адресуется научным работникам, преподавателям, аспирантам, студентам.

Ответственность за содержание статей несут авторы.

УДК 5(082)

ББК 20

ISBN 978-985-480-876-5

© МГУ имени А. А. Кулешова, 2013

Кроме того, на существующее состояние влияют и факторы, сдерживающие развитие всей туристской сферы в стране. Для развития туристско-рекреационной деятельности в регионе необходимо шире пропагандировать привлекательность рекреационных ресурсов местности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веденин, Ю.А. Принципы и методы исследования функционирования территориальных рекреационных систем: автореф. дис. ... доктора геогр. наук: 25.00.30 / Ю.А. Веденин; ИГ АН. – М., 1982. – 49 с.
2. Единовременный государственный учет лесов Гомельской области по состоянию на 1 января 2008 года. Государственный учет лесов. Министерство лесного хозяйства // Министерство лесного хозяйства РБ. ЛРДУП «Гомельлеспроект». – Гомель: Гомельлеспроект, 2008. – 267 с.
3. Колбовский, Е.Ю. Ландшафтное планирование и формирование региональных сетей ОПТ / Е.Ю. Колбовский. – М.: ИГ РАН, 2001. – 237 с.
4. Республика Беларусь. Постановление Совмина Республики Беларусь 3 ноября 2010 г. № 1626 «Об утверждении Государственной программы развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011-2015 гг.». – Минск: Дикта, 2011. – 52 с.
5. Рожков, Л.Н. Лесоводственно-экологические основы устойчивого функционирования лесов Беларуси в условиях рекреационного лесопользования: автореф. дис. ... доктора с/х наук: 03.00.16 / Л.Н. Рожков; ИЛ АН РБ. – Гомель, 2001. – 42 с.
6. Ясовеев, М.Г. Основы природопользования / М.Г. Ясовеев. – Минск: БГПУ, 2008. – 243 с.

УДК 521.524.34 (476.2)

В.А. Генин, А.Е. Яротов, В.В. Махнач, Е.А. Козлов (Минск, Беларусь)

### СУКЦЕССИЯ ЛЕСОКУСТАРНИКОВЫХ АССОЦИАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ПРЕКРАЩЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ

Remote sensing data by Landsat to identify vegetation succession is used. The estimated speed of transformation of fragmented vegetation is shown.

Карты земного покрова (геоботанические, лесоустроительные, землепользования и т.п.) стали основой для принятия решений в сфере природопользования и охраны окружающей среды. В подавляющем большинстве они изданы в 1960-70-е гг. и значительно устарели, поскольку не отражают текущей картины землепользования и функций земель. Отсутствие актуальной картографической информации о состоянии территорий приводит к слабой обоснованности принимаемых решений и росту финансовых, организационных и иных материальных затрат на поддержание достойного уровня состояния окружающей среды прежде всего – на локальном и субрегиональном уровне.

Спутниковые снимки представляют собой удобный и достоверный материал для составления или обновления карт растительного покрова и текущей ситуации землепользования. Оперативность, точность, доступность и разнообразие исходных данных дистанционного зондирования (ДЗ) дают возможность в короткое время (в срок дни-недели) составить карту территории с желаемой точностью. Спутниковые снимки как вид таких данных позволяют работать с любой территорией, независимо от ее удаленности и доступности.

Выбранный объект опорный участок на территории Полесского радиационного заповедника. Полевые мониторинговые исследования данной территории, включающие маршрутное геоботаническое картографирование, могут нанести значительный вред здоровью исследователей и негативно повлиять на качество их жизни. Поэтому для анализа зарастания территории было предложено использовать снимки спутников Landsat. Важной комплексной задачей работы стало определение взаимодействия зональной (лесной) и азональной (луговой) растительности в полосе их взаимодействия – на опушках и крупных полянах. Не менее важным элементом работы следует считать необходимость раскрыть современный механизм создания геоботанических карт на основе данных дистанционного зондирования.

Для реализации цели подготовлены материалы космической съемки со спутников Landsat 5 камеры MSS и Landsat 7. Камеры ETM+. Программа Landsat – наиболее продолжительный проект по получению спутниковых фотоснимков Земли (с 1972 г.). Данные всей программы Landsat общедоступны и размещены на сайте Геологической службы США <http://glovis.usgs.gov/>, чем достигается возможность повторения любых опытов их интерпретации при владении определенными навыками обработки и знании методики работы. В нашей работе для уточнения контуров растительности использованы также снимки QuickBird с разрешением 0,6 м, представленные сервисом [map.google.ru](http://map.google.ru).

Обработка космических снимков включала атмосферную и радиометрическую коррекцию (1), синтезирование спектральных каналов камер (2), расчет вегетационных индексов (3). Коррекция, синтезирование каналов, вычисление индекса производились в свободно распространяемых продуктах GRASS и QGIS.

1. Радиометрическая коррекция предполагает исправление аппаратных радиометрических искажений, обусловленных характеристиками используемого съемочного прибора. В использованных данных они наблюдались визуально и были отмечены модуляциями изображения (полосы), сбойными пикселями изображения, выпадающими строками и чересполосицей.

2. Синтез каналов камер TM / ETM+ 4,5,3 и 5,4,3 дал возможность вычленить безлесые и сельскохозяйственные угодья, а так же оценить состояние лесных сообществ.

3. Вегетационный индекс NDVI рассчитан на основе стандартных операций со спектральными диапазонами ДДЗ для каждого пиксела, занятого растительностью. Используемый индекс обладает наилучшей чувствительностью к изменениям в растительном покрове, что способствовало успешному решению задачи исследования. Для расчета применена следующая формула:  $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$ , где NIR значение яркости в ближнем инфракрасном канале (4 канал камеры ETM+ и TM), RED – в красном (3 канал камеры ETM+ и TM). Интервал возможных значений -1..+1.

Тестовый полигон площадью 64 километра квадратных отвечал требованиям исследования. Для него получены снимки, доступные для обработки. Он максимально загрязнен радиоактивными изотопами стронций-90 и цезий-137, и потому степень вмешательства человека в развитие растительности можно считать незначительной.

Дешифрирование лесных и кустарниковых ассоциаций производилось на снимках за 14 мая 1986 года (камера TM) и за 12 мая 2010 (камера ETM+) полуавтоматическим способом на основании синтеза каналов и рассчитанных значений вегетационного индекса. Полевое эталонирование (аналоговое) проведено за аналогичный период на «УГС Западная Березина» (Воложинский район) и соответствуют учетно-квартальным данным обоих лесхозов. Полученные данные содержат вегетационный индекс на основании значений спектральной яркости за схожие периоды времени: 8 мая 1986 года (камер TM) и 3 мая 2010 (камера ETM+). В структуре растительных сообществ выделены массивы с использованием ведущих компонент растительности: хвойные леса, лиственные леса, кустарниковая растительность, луга, пашня по данным на 1986 и 2010 гг. На основании этих данных определены площадки, подверженные естественной сукцессии (квазиустойчивые) на территории Полесского радиационного заповедника.

В последнем в границах тестового полигона за указанный период граница хвойных и лиственных лесов не претерпела серьезных изменений. Площадь лесных массивов увеличилась на 4,1 %. Заращение кустарником и молодым лесом происходит от периферии лесных массивов фронтально в сторону открытых пространств. При оптимальных условиях оно достигает 240 метров. На землях с нарушенным и уплотненным грунтом, вдоль дорог и по контуру лиственного леса она протекает гораздо медленнее. Площадь кустарников увеличилась на 9,5 %. Скорость движения фронта кустарниковых по периферии леса составляет в среднем 5 м/год. Снижение мозаичности вследствие зарастания окон (полян, опушек, троп, полос вдоль ЛЭП) кустарником происходит втрое интенсивнее, и на отдельных участках продвижение достигло 360 м. Восстановление зональных лесов по прекращении прямого антропогенного воздействия – внутривековой процесс. За 24 года восстановилась только незначительная часть зональных лесных ассоциаций. При этом длина границ леса (изрезанность контура) уменьшилась на доли процента. Опушки сдвинулись в сторону открытых пространств, что является прямым отражением сукцессионной динамики и роли «краевого эффекта». Фрагментированность (или степень разомкнутости) лесного покрова уменьшилась на 16,3 %, что указывает на освоение древесной растительностью «окон» в лесах. Новые окна не образуются в силу молодости древостоя, преобладания молодых и среднеспелых лесов.

УДК 911.5/9:551.795 (476)

Я.К. Еловичева (Минск, Беларусь)

## ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГЛЯЦИОПЛЕЙСТОЦЕНА БЕЛАРУСИ И ИХ СОСТОЯНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Modern natural structure of flora and the nature of the vegetation of terrain of region in the developmental schedule marks a final interval uncompleted still by phase of a birch of the Holocene interglaciation, which one is rather unstable on a background of a descending climatic curve at transition to the subsequent cooling-down in a rank of the development of the off-the-shelf glaciation. In these transient climatic conditions the descending anthropogenic influencing on the environment is rather demonstrative.

В развитие представлений об изменении климата, сохранении и устойчивости биоразнообразия в регионе на основе фактического палинологического материала [1, 2], нами поддерживается мнение об активной естественной динамике флоры и растительности в течение гляциоплейстоцена (около 800 тыс. лет), существенном фиторазнообразии по сравнению с современным этапом за счет распространения в межледниковые эпохи евро-азиатских, азиатских и восточно-азиатских, американо-средиземно-азиатских, средиземно-азиатских, американо-евро-азиатских, американо-восточно-азиатских, северо-

	<i>Атасой Э., Щенцекерджи Э.</i> Образование в устойчивом развитии .....	437
	<i>Гришина Т.Л., Капитальчук М.В.</i> О практической значимости формирования у школьников представлений о роли элементов .....	440
	<i>Жарина И.А., Клебанова Н.А., Тихончук Г.Н.</i> Определение степени удовлетворенности внутренних потребителей как одна из главных задач менеджмента качества .....	442
	<i>Жук Е.Ю., Григорьева Е.Е., Семенова О.А.</i> Методические подходы для реализации концепции устойчивого развития в системе преподавания высшей школы и опыт их практического применения .....	444
	<i>Каўрыга П.А.</i> Гідраметэаралогія – яе прадмет, прыкладны і навуцальны аспект .....	446
	<i>Капитальчук М.В., Шешнищан С.С., Уварова М.И.</i> Уровень экологической культуры учащихся школ и проблемные вопросы формирования биоцентрического мировоззрения .....	449
8	<i>Соколов А.С.</i> Фитоиндикация изменения экологических режимов лесных геосистем под воздействием антропогенной нагрузки .....	451
0	<i>Телеш И.А.</i> Роль экологизации знаний в профессиональной подготовке студентов в высшем техническом учебном заведении .....	452
13	<i>Тихончук Г.Н.</i> О некоторых проблемах модернизации высшего образования .....	454
15	<i>Толкач О.Я., Кушнер М.А.</i> Формирование мотивации студенческой молодежи к здоровому образу жизни как высшей ценности при изучении органической химии в вузе .....	455
78	<i>Цытрон Е.В., Бонина Т.А., Маврицев В.В.</i> Опыт преподавания интегрированного курса «Основы современного естествознания» студентам педагогических вузов .....	457

### Секция 6. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗДОРОВЬЯ И ЗДОРОВЬЕФОРМИРУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ. ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

384	<i>Войт Г.А.</i> Влияние препаратов с различным содержанием железа на эритропоэз у животных раннего неонатального периода .....	460
387	<i>Гаврилович А.Б.</i> Экстракорпоральное ультрафиолетовое облучение крови и эффективность метода квантовой фототерапии .....	461
389	<i>Иванова О.А., Синькевич О.И.</i> О готовности студентов к воспитанию у школьников ценностного отношения к своему здоровью .....	464
392	<i>Кондратенкова Е.А., Мартусевич Н.О., Борисов О.Л.</i> Анализ особенностей сенсорного реагирования у гребцов 13-16 лет .....	467
394	<i>Пухтева И.В., Проккопенко Н.В., Герасимович Н.В.</i> Молекулярные маркеры адаптации организма к кратковременному воздействию сверхнизких температур .....	469
396	<i>Трифонов В.В.</i> Обеспечение ортостатической устойчивости у студентов с разными типами саморегуляции кровообращения .....	472
	<i>Шитов Л.А., Герасевич А.Н., Дорошук О.С., Саган Ю.А.</i> Влияние экзаменационного стресса на организм девушек-студенток .....	474

### Секция 7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФЛОРЫ И ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

399	<i>Алехнович А.В., Молотков Д.В.</i> Малые реки бассейна Днепра как рефугиумы редкого исчезающего вида широкопалого рака <i>Astacus astacus</i> .....	477
401	<i>Гайдаш Е.А., Ясоев М.Г., Мосько Т.Л.</i> Пространственная дифференциация лесорекреационной территориальной системы Гомельской области .....	479
404	<i>Генин В.А., Яротов А.Е., Махнач В.В., Козлов Е.А.</i> Сукцессия лесокустарниковых ассоциаций в условиях прекращения антропогенного влияния .....	483
407	<i>Еловичева Я.К.</i> Проблемы развития флоры и растительности гляциоплейстоцена Беларуси и их состояние на современном этапе .....	484
409	<i>Иванцова Е.Ю.</i> Особенности накопления тяжелых металлов растениями, произрастающими вдоль полосы отвода железных дорог .....	485
412	<i>Казимиров И.С.</i> Изменение анатомической структуры листьев <i>Cissus antarctica vent.</i> в условиях производственной среды окрасочного цеха .....	488
414	<i>Киселева Д.В.</i> Экономическая эффективность применения азотных удобрений при возделывании зерновых культур на территориях, загрязненных <sup>137</sup> Cs .....	490
416	<i>Кулеш В.Ф., Алехнович А.В., Молотков Д.В.</i> Потенциальные возможности получения товарной продукции пресноводных креветок при ведении тепловодной поликультуры с прудовыми видами рыб .....	492
419	<i>Лазаревич С.С., Лазаревич Т.М., Самусев А.М., Головешкин В.В.</i> Особенности накопления радионуклидов растениями донника белого и эспарцета посевного на почвах разного генезиса .....	495
422	<i>Лисовский Л.А.</i> Экологические проблемы фауны Мозырского Полесья .....	498
425	<i>Литвенкова И.А.</i> Антропогенное воздействие на древесную растительность в условиях городской среды .....	499
427	<i>Ляшкевич Е.Н., Масалкова Ю.Ю.</i> Собаки как источник гельминтологического загрязнения почвы урбанизированных территорий .....	502
429	<i>Мерзлова О.А.</i> Особенности заготовки ягод на загрязненных радионуклидами территориях .....	503
	<i>Мисючик А.А., Ермоленко А.В.</i> Накопление <sup>137</sup> Cs вегетативными органами винограда культурного ( <i>Vitis vinifera</i> L.) .....	506
	<i>Мялік А.М.</i> Рэдкія віды сасудзістых раслін Прыпяцкага Палесся на паўднёвай мяжы арэала (на прыкладзе Івацэвіцкага раёна) .....	508
	<i>Станкевич В.Ю., Светашев А.Г.</i> Ослабление солнечного излучения в атмосфере как фактор погрешностей измерений общего содержания озона по прямому солнцу .....	510
433	<i>Тужик И.И., Макаренко Т.В.</i> Динамика содержания тяжелых металлов высшими водными растениями водоемов г. Гомеля .....	511
435		