

В нынешних условиях специалисты землеустроительных служб должны не только хорошо знать земельное законодательство, основы картографо-геодезического обеспечения землеустроительной и кадастровой деятельности, ориентироваться в проектной документации, владеть методами составления и эколого-экономического обоснования схем землеустройства административных районов, проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, но и владеть технологиями создания и наполнения баз гео-данных, навыками использования данных дистанционного зондирования, материалов наземной инструментальной съемки, векторных, растровых, grid- и TIN-моделей представления пространственных данных.

Сегодня в стране специалистам в области картографии и геоинформационных систем (ГИС) отводится важная роль в информационной поддержке и картографическом обеспечении землеустроительных мероприятий при ведении земельного кадастра. С 2011 г. подготовка таких специалистов ведется на базе географического факультета БГУ (с 2019 г. – факультет географии и геоинформатики). Сегодня, несмотря на ряд проблем в географическом образовании страны [3], обусловленных объективными и субъективными причинами [4,5], эти специальности являются наиболее востребованными среди абитуриентов, поступающих на географический факультет.

#### **Библиографические ссылки**

1. О положении и штатах Горыгорецкой земледельческой школы. Постановления по сельскохозяйственным учебным заведениям за время 1836–1899 гг. СПб., 1900. 529 с.
2. Pirozhnik I. Geography in Belarus / I. Pirozhnik, D. Ivanov, D. Kurlovich // Belarus in Maps. Budapest, MTA CSFK Geographical Institute, 2017. P.177–180.
3. Иванов Д. Л. Состояние, проблемы и перспективы географии и географического образования в Беларуси / Д. Л. Иванов, М. Н. Брилевский // Географія. № 7. С. 3–20.
4. Иванов Д. Л. Географический факультет Белорусского Государственного университета: 80 лет в системе высшего образования. Вестник БГУ. Сер. 2, 2014, №3. С. 54–59.
5. Иванов, Д. Л. Географическому факультету БГУ – 80: история, современность, перспективы. Земля Беларуси. № 3. 2014 С. 13–17.

*УДК 911(07): 528.8*

### **ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНДИКАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ» НА ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ БГУ**

Ю. М. Обуховский

Белорусский Государственный Университет, г. Минск, Беларусь,  
Obukhovskij@bsu.by

Охарактеризованы особенности курса «Индикационное картографирование», читаемого на географическом факультете БГУ. Содержание курса разделено на ряд крупных модулей, включающих темы лекционных занятий и лабораторных работ. Разработаны тесты и серии проверочных вопросов по модулям, глоссарий. Используется иллюстративный материал.

Ключевые слова: ландшафтная индикация; индикационное картографирование; модульная система; интерпретация тематических карт; данных дистанционного зондирования.

**Введение.** Ландшафтная индикация, как активный аванметод исследований, широко применяется для решения многих задач тематического и комплексного картографирования, поисков полезных ископаемых, инженерно-геологических и почвенно-мелиоративных работ, охраны и мониторинга природной среды. Круг вопросов, решаемых с помощью данного метода с каждым годом расширяется [1]. В то же время, состояние преподавание предмета значительно отстает от теории и практики. Достаточно сказать, что в классическом учебнике по картографии [2] индикационному картографированию уделен один абзац.

С 2017 г. на географическом факультете БГУ для студентов специальности «Космоаэрокартография» введена дисциплина «Индикационное картографирование». Учебным планом на курс предусмотрен 71 час, из них лекционных – 18, лабораторных и практических работ – 36.

В основу преподавания дисциплины положены:

- учебное пособие ландшафтной индикации [3];
- УМК «Индикационные методы изучения природных ресурсов» [1, с. 190-192];
- цикл исследований по космоландшафтному картографированию и оценке экологического состояния административных районов с интенсивной техногенной нагрузкой [4, 5 и др.].

**Основная часть.** Учебный материал в курсе излагается в 12 главах, подразделяемых на три крупных модуля. В первом из них описана теория и история развития ландшафтной индикации (основные понятия и термины, индикационные системы и классификация направлений исследований, особенности развития различных отраслей от древности до настоящего времени, современное состояние индикации в лесной зоне и в Беларуси, методика индикационных исследований).

Во втором модуле раскрыты особенности использования частных индикаторов (оптика ландшафта, рельеф, гидросеть, растительность, антропогенные объекты) и комплексных (экотярусы и индикационные системы, рисунок ландшафта). Даны индикационные схемы почвогрунтов и грунтовых вод для физико-географических провинций Беларуси), охарактеризованы основные особенности и зональные отличия лито- и гидроиндикаций. Отдельная глава посвящена тектоиндикации: изучению новейшей геодинамики и глубинного строения, индикации глациодислокаций, полезных ископаемых.

В третьем модуле рассмотрены вопросы индикации экзогенных вопросов, основные понятия и структура динамической индикации. Предложена концепция торфяно-болотных комплексов, как основа диагностики морфогенеза и выявления экологически нестабильных участков на трансформируемых болотах. Исследованы особенности ретроиндикации процессов и картографирования антропогенной нарушенности ландшафтов. Изложена методика индикационного дешифрирования аэрокосмических снимков, ланд-

шафтного картографирования и индикационной интерпретации ландшафтных карт. Завершает модуль глава об ограничениях применения индикации.

По сравнению с [1], преподавание индикационного картографирования потребовало разработки ещё двух модулей.

– Дешифрирование операционных эктоярусов и их картографической интерпретации. Оpozнaвание и локализация эктоярусов осуществляется по установленным дешифровочным признакам и с использованием данных, предшествующих тематическим съёмкам. Интерпретация эктоярусов выполняется по индикационно-дешифровочным схемам, разработанным для всех физико-географических провинций Беларуси, на основе анализа огромного и фактического материала (литературные и фондовые источники) и данных 35-летних полевых индикационных исследований автора.

– Динамическое картографирование, рассматриваемое как ретроиндикацию динамики геосистем на различных временных срезах. Построение динамических карт осуществляется путем наложения структуры компонентов ландшафта. Легенды таких карт отражают динамику границ и локализацию лесов, лугов, болот, в том числе участки сохранения, деградации и новообразования.

Лекционный материал по курсу иллюстрируется дешифровочными эталонами, изготовленными по аэрокосмическим снимкам, тематическими картами, графиками и рисунками.

Практические и лабораторные занятия по курсу проводятся по 9 темам. Первое занятие – индикация почвогрунтов и грунтовых вод в лесах: пользуясь тестовыми таблицами и схемой лесорастительных условий студенты определяют экотоп типов леса и генезис почв, а также решают обратную задачу – по экотопу определяют почвенно-грунтовые и гидрологические условия. Следующие два задания посвящены дешифрированию земельных угодий и растительных индикаторов почвенно-грунтовых условий. В результате составляются индикационно-дешифровочные таблицы. В задании 4 по аэрокосмическим снимкам оконтуриваются типы антропогенной нарушенности ландшафтов и дается их классификация. Аналогичные задания выполняются о следующей теме с использованием топокарт. В заключительных практикумах студенты осваивают методику составления ландшафтных карт и их индикационные интерпретации, осваивают методику составления динамических карт по физиономическим компонентам ландшафта.

По каждому модулю разработана серия проверочных вопросов (более 300). Тесты по курсу составлены в закрытой форме с вариантами: один из множества, подмножество из множества, порядок множества.

**Заключение.** Дисциплина индикационного картографирования читается впервые в мире. Двухлетний опыт ее преподавания показывает, что модульное изложение учебного материала является оптимальным и отражает основные задачи и содержание курса. Следует отметить его сложность, в усвоении которого студенту необходимо увязывать методы дистанционного зонирования и картографирования со всем спектром наук о географическом ланд-

шафте – от глубинной геодинамики до геоботаники. В дальнейшем необходимо устранить некоторую диспропорцию в количестве лекционных и лабораторных часов, расширить иллюстративную часть дисциплины, в первую очередь, за счет белорусского фактического материала, доработать существующий ОМК по ландшафтной индикации, усилив его картографическую составляющую.

### **Библиографические ссылки**

1. Дистанционное зондирование природной среды: теория, практика, образование. Науч. ред. Ю. М. Обуховский. Минск: РИВШ, 2006, с. 190-192.
2. Салищев К. А. Картоведение. М.: МГУ, 1982. С. 290.
3. Обуховский Ю. М. Ландшафтная индикация. Учебное пособие. Минск: БГУ, 2008. 255 с.
4. Обуховский Ю. М., Самсоненко И. П., Жидкова Т. А. Космоландшафтное картографирование и оценка экологического состояния природных комплексов Брестского района. Земля Беларуси. 2013. № 4. С. 35–41.
5. Обуховский Ю. М., Жидкова Т. А., Самсоненко И. П., Шалыт П. Д. Космоландшафтное картографирование и оценка экологического состояния Гомельского района. География. 2015. № 11. С. 36–41.

*УДК 528.8+528:378.016*

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

А. А. Топаз

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, [topaz\\_antonina@mail.ru](mailto:topaz_antonina@mail.ru)

Изложены подходы к внедрению технологий цифровой обработки материалов дистанционного зондирования Земли в университетский образовательный процесс. Приведен опыт использования программных продуктов ERDAS Imagine и ENVI в учебном процессе на факультете географии и геоинформатики.

Ключевые слова: дистанционное зондирование; программное обеспечение; цифровая обработка.

**Введение.** Современное состояние развития науки предъявляет более высокие требования к качеству образования. Особый интерес представляют области на стыке с информационными технологиями. В связи с этим актуальным становится внедрение в образовательный процесс технологий цифровой обработки материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

В настоящее время в Республике Беларусь создана Белорусская космическая система дистанционного зондирования (БКСДЗ), основная цель которой – обеспечение пользователей требуемыми данными ДЗЗ или результатами их обработки. Необходимым элементом БКСДЗ, обеспечивающим её устойчивое развитие, является создание системы постоянной подготовки кадров в областях науки, связанных с получением, обработкой и практическим