

(45-66%). В то же время наименьшее количество особей среди всей выборки рыб пришлось на *Sander lucioperca* – 1%, что вероятно связано с особенностями биологии вида (судак является хищником-засадчиком) и гидробиологическими характеристиками мест отлова. Также в небольшом количестве – по 1% выявлены такие виды, как *Silurus glanis*, *Leuciscus idus*, *Aspius aspius*, *Carassius carassius*, *Perca fluviatilis*.

Сравнительный анализ видового разнообразия ихтиофауны трех модельных водотоков показал, что наибольшее видовое богатство отмечено в реке Припять (10 видов) и по видовому составу ихтиофауны она близка к реке Горынь. В реке Ветлица отмечено только 6 видов рыб и видовое сходство ихтиофауны незначительно.

#### **Список цитированных источников**

1. Жуков, П.И. Рыбы / П.И. Жуков. – Минск: Бел. СЭ, 1989. – 311 с.
2. Реки / Справочник. Водные объекты Республики Беларусь (авторский оригинал-макет). Раздел 1. – 2010. – 21 с.
3. Нунэш, А. Обзоры результативности экологической деятельности. Третий обзор / А. Нунэш [и др.]; ЕЭК ООН. – Нью-Йорк и Женева, 2016. – 445 с.
4. Водоемы Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.mail.ru/attachment/15190145190000000619/0;1>. – Дата доступа: 18.03.2018
5. Скарбы прыроды Беларусі: тэрыторыі, якія маюць міжнароднае значэнне для захавання біялагічнай разнастайнасці / А.В. Казулін, Л.А. Вяргейчык, М.Я. Нікіфараў [і інш.]. – Мн.: Беларусь, 2002. – 160 с.
6. Михневич, Э. И. Обеспечение устойчивости откосов дамб для защиты от наводнений на реке Горынь / Э. И. Михневич, П. М. Богославчик, Е. А. Володько // Наука и техника: международный научно-технический журнал. – 2013. – № 5. – С. 34 – 39.
7. Блакітная кніга Беларусі / Беларуская энцыклапедыя; рэд. кал.: Н.А. Дісько. – Минск: БелЭн, 1994. – 415 с.

УДК 502/504: 004.65

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СИСТЕМАТИЗАЦИИ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Маевская А. Н.**

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, [maevskaya.anna@inbox.ru](mailto:maevskaya.anna@inbox.ru)  
Научный руководитель – Токарчук С. М., к.г.н., доцент

*The article deals with the main approaches to systematization of thematic geospatial information on the example of systematization of data on natural monuments of Brest region and ecologically significant objects of Zhabinka district.*

В современном мире отмечается стремительный рост использования геопро странственной информации. Большинство людей, которые не являются экспертами в сфере геопро странственной информации и которые даже вряд ли знакомы с данным термином, достаточно часто используют ее, взаимодействуют с ней, а также вносят вклад в ее сбор [1].

Однако, несмотря на то, что геопространственная информация приобретает сегодня большую популярность, в научной литературе не сложилось единого подхода к определению данного термина.

Так, например, А. П. Карпик [1] под геопространственной информацией понимает координированную информацию о геопространстве и его объектах в цифровой компьютерно-воспринимаемой форме, предназначенную в качестве исходного материала для моделирования геопространства в интересах конкретного потребителя, использующего геоинформационные системы.

В журнале «Компьютерра» под геопространственной информацией понимается информация, так или иначе привязанная к конкретному местоположению объектов [2].

Несмотря на то, что в настоящее время нет единого подхода к определению термина «геопространственная информация», в целом, можно выделить несколько ключевых особенностей, характеризующих данное понятие [1]: (1) это информация о конкретном географическом пространстве; (2) она привязана к пространственно-временной координатной системе; (3) она, как правило, представляется в цифровой форме, т. к. формируется, сохраняется и используется компьютерной средой, а не человеком.

Сегодня отмечается постоянное возрастание интереса к использованию геопространственной информации. Однако, несмотря на то, что в настоящее время сбором геопространственной информации занимается множество организаций, многие из них (по разным причинам) не хотят делиться накопленными данными, что приводит к возникновению информационных «островов», как следствие, к недоиспользованию данных и дублированию усилий, направленных на их сбор [3]. Поэтому важным аспектом является не только систематизация тематической геопространственной информации, но и обеспечение свободного доступа к ней.

В данной работе приводятся различные подходы к систематизации тематической геопространственной информации с использованием тематической информации, на примере систематизации данных для регионов разного территориального уровня: (1) административная область (информация о памятниках природы Брестской области); (2) административный район (информация об экологически значимых объектах Жабинковского района).

Систематизация информации о памятниках природы Брестской области и экологически значимых объектах Жабинковского района осуществлялась несколькими способами, путем создания: (1) электронных баз данных; (2) ГИС; (3) веб-приложений; (4) интернет-порталов.

**Электронные базы данных (БД)** – представляют собой набор данных для информационных сетей и пользователей, хранящихся в особом, организованном виде.

Сегодня существует множество программных оболочек для создания баз данных. В данном исследовании использовались следующие виды программного обеспечения: *Microsoft Excel*, *Microsoft Access*, *ArcGIS*. Использование данных программных оболочек проводилось либо независимо друг от друга (разные БД в разных оболочках), либо параллельно друг с другом.

Для уровня административной области была выполнена полная инвентаризационная база данных памятников природы Брестской области, разработанная в нескольких вариантах: (1) как многостраничная база данных *Microsoft*

*Excel*; (2) как две базы данных *Microsoft Access*: по каждому памятнику природы и в целом по области; (3) как картографическая база данных в формате «шейп-файл в ZIP-архиве» (для использования в программных ГИС-оболочках), (4) как интерактивная карта размещенная в сети Интернет (<https://arcg.is/0iia5C>); (5) как картографическое web-приложение (<http://arcg.is/uvjTy>). Для территории Жабинковского района были разработаны базы данных для экологически значимых объектов. В частности, (1) база данных объектов, оказывающих неблагоприятное воздействие на качество вод в районе, выполненная в *Microsoft Excel*; (2) база данных уникальных природных объектов Ленинского сельсовета (<http://arcg.is/2gLLr21>).

Одним из наилучших инструментариев для систематизации геопрограмственной информации являются географические информационные системы (ГИС). Само возникновение термина «геопрограмственная информация» тесным образом связано с появлением и развитием ГИС-технологий. Т. к. именно ГИС позволяют абстрагировать мир в виде модели пространственных данных, которая состоит из слоев таких данных, относящихся к землепользованию, рельефу местности и др.

ГИС представляет собой систему сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о географических объектах.

В данном исследовании было выполнено два ГИС проекта: «Памятники природы Брестской области» и геоэкологическая ГИС Жабинковского района.

ГИС «Памятники природы Брестской области» включает (1) набор тематических слоев по области; (2) точечный слой с памятниками природы и привязанной к нему базой данных; полигональный слой «Административные районы» с привязанной БД по количеству и площадям ПП разных видов.

ГИС Жабинковского района содержит три проекта: (1) топографическая основа, (2) физико-географическая основа, (3) геоэкологическая основа.

Одним из достаточно популярных видов систематизации геопрограмственной информации могут выступать картографические веб-приложения, для создания которых используются различные веб-сервисы. Одним из таких сервисов является облачная платформа картографирования *ArcGIS Online*, которая предоставляет доступ к готовым шаблонам для создания веб-приложений.

В данном исследовании на основе использования шаблонов карт-историй была разработана серия картографических веб-приложения по памятникам природы Брестской области для разных территориальных уровней (область, район, город) и тематических направлений (туристического, природоохранного, образовательного).

Также были выполнены несколько групп веб-приложений для территории Жабинковского района: (1) комплексные, например «Экологические акции в Жабинковском районе» (<https://arcg.is/1ey0uz>); (2) экологические, например «Борщевик Сосновского» (<https://arcg.is/0HWWij>); (3) приложения для ООПТ, например «Заказник «Непокойчицы»» (<https://arcg.is/1bWqCm>); (4) приложения для территории Ленинского сельсовета (<https://arcg.is/584bq>).

В то же время, представленные виды систематизации геопрограмственной информации, несмотря на значительное количество преимуществ, имеют некоторые недостатки. Например, в базах данных и картографических веб-

приложениях сложно объединять большие объемы разноуровневой информации. Для работы с ГИС – необходимо специальное программное обеспечение. Решение значительной части данных проблем возможно путем создания интернет-порталов, которые позволяют объединять большие объемы информации и обеспечивать к ним общий доступ.

Интернет-портал, или веб-портал – это (1) веб-сайт, который предоставляет пользователю сети Интернет различные интерактивные сервисы, работающие в рамках одного веб-сайта; (2) веб-сайт, служащий удобной точкой входа во Всемирную паутину.

В данной работе был использован конструктор сайтов *wix.com*, с помощью которого были разработаны два интернет-портала: «Памятники природы Брестской области (<https://maevskayaanna.wixsite.com/naturalmonument>) и «Природоохранный портал Жабинковского района» (<https://maevskayaanna.wixsite.com/zhabincadistrict>).

### **Список цитированных источников**

1. Карпик, А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий : монография / А. П. Карпик. – Новосибирск : СГГА , 2004. – 260 с.

2. Компьютерра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.computerra.ru>. – Дата доступа: 10.01.2019.

3. Пиньде, Ф. Веб-ГИС: принципы и применение / Ф. Пиньде, С. Цзюлинь. – М.: Издательство Дата+, 2013. – 356 с.

УДК 581.557.24:631.445.4

## **ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ АРБУСКУЛЯРНЫМИ МИКОРИЗНЫМИ ГРИБАМИ И ПИГМЕНТАМИ ФОТОСИНТЕЗА РАСТЕНИЙ *TRIFOLIUM PRATENSE* L. ПРИ ДЕМУТАЦИИ**

**Мазурек Б. Г.**

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь, bozhena.mazurek@mail.ru

*This article shows the research results of relation between arbuscular micorrizal fungi and photosynthesis rate at different stages of succession. These relations have been studied insufficiently so far.*

Все растительные сообщества изменяются. Эти изменения имеют направленный и необратимый характер и называются сукцессиями. Они выражаются в увеличении видового разнообразия и повышении растительного покрова. Одним из проявлений сукцессии является демутация. **Демутация** – процесс восстановления экосистемы до состояния, близкого к исходному, после разрушения или существенного нарушения ее состава и структуры.

При изучении демутаций важно учитывать способ почвенного питания растений. Различия в конкурентоспособности растений в отношении почвенного