

## РАЗДЕЛ I

### ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ ЗЕМЛИ

УДК 528.9+556.51+332.3

#### ПОДХОДЫ К КАРТОГРАФИРОВАНИЮ И АНАЛИЗУ СТРУКТУРЫ ВИДОВ ЗЕМЕЛЬ ВОДОСБОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**Е. М. Афанасьева, А. А. Топаз**

*Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4,  
220030, г. Минск, Беларусь, [al659502@gmail.com](mailto:al659502@gmail.com), [topaz\\_antonina@mail.ru](mailto:topaz_antonina@mail.ru)*

Исследованы подходы к картографированию и анализу структуры видов земель водосборных территорий. Рассмотрены наиболее распространенные классификации видов земель. На основе анализа литературных источников выявлено, что изучение видов земель на водосборных территориях имеет реальную практическую ценность для управления земельными ресурсами, сохранения биологического разнообразия, адаптации к изменению климата и устойчивого использования водных ресурсов.

**Ключевые слова:** картографирование; виды земель; водосборные территории; классификации видов земель; землепользование.

#### APPROACHES TO MAPPING AND ANALYZING THE STRUCTURE OF TYPES OF WATERSHED LANDS

**E. M. Afanasyeva, A. A. Topaz**

*Belarusian State University, Nezavisimosti Av., 4,  
220030, Minsk, Belarus, [al659502@gmail.com](mailto:al659502@gmail.com), [topaz\\_antonina@mail.ru](mailto:topaz_antonina@mail.ru)*

Approaches to mapping and analyzing the structure of the types of land in catchment areas are studied. The most common classifications of land types are considered. Based on the analysis of literary sources, it has been revealed that the study of land types in catchment areas has real practical value for land management, conservation of biological diversity, adaptation to climate change and sustainable use of water resources.

**Keywords:** mapping; types of lands; watershed; classifications of types of lands; land use.

Картографирование территорий водосборов играет важную роль в планировании использования земель с учетом их влияния на водоемы. Анализ видов земель позволяет проводить более эффективное планирование использования территории и ее защиту. Поэтому изучение динамики видов земель водосборных территорий является важной темой в сфере экологии и управления природными ресурсами.

Для визуализации использования земель водосборов применяется их картографирование согласно принятой в стране системе оценки земель. При этом в разных странах для выделения видов земель используются свои классификации и реестры земельного покрова.

Примерами успешных мировых проектов в области классификации земельных ресурсов, составления и обновления карт глобального и регионального охвата, характеризующих структуру земель, являются программы Corine Land Cover [6], Copernicus Land Cover Classification [7], GLOBELAND 30 [8].

Одна из наиболее широко используемых и известных классификаций — это система классификации земель CORINE. CORINE (Coordinated Information on the Environment) — европейская система классификации, разработанная Европейским агентством по окружающей среде. Она предназначена для унификации и стандартизации данных о земле в странах Европейского союза.

Одной из ключевых особенностей CORINE является использование менее детализированной классификации для создания общего обзора обстановки и более подробной классификации для изучения конкретных территорий. Система CORINE состоит из трех уровней классификации, где первый уровень включает более общие категории, а последующие уровни предоставляют более подробную информацию о типах земель.

Некоторые страны имеют собственные национальные классификации земель, которые могут быть адаптированы к местным условиям и потребностям. Например, в США используется система классификации земель, разработанная United States Geological Survey (USGS).

В Беларуси же используется разделение на категории и виды земель согласно Кодексу Республики Беларусь о земле. В соответствии со ст. 7 Кодекса РБ о земле, все земли подразделяются на 14 видов, выделяемых по природно-историческим признакам, состоянию и характеру использования.

Каждая система классификации видов земель имеет свои особенности и цели. Они могут различаться в зависимости от географического положения, климата, экологических условий и потребностей каждой страны. Однако все они направлены на обеспечение систематизированной информации о типах земель для планирования использования земли, оценки рисков, охраны окружающей среды и управления ресурсами.

У классификаций разных стран есть свои преимущества и недостатки. Например, главное преимущество системы CORINE заключается в возможности разделения классификации на несколько уровней, что позволяет использовать различные уровни детализации в зависимости от целей и требований исследования. Это обеспечивает гибкость и универсальность в применении системы относительно различных участков местности. Говоря о минусах данной классификации, стоит упомянуть ограничения в использовании для некоторых регионов, так как классификация создавалась для стран ЕС и не может полностью удовлетворять требованиям других стран и регионов.

Что касается разделения земель на виды и категории согласно Кодексу о земле Республики Беларусь, то в ней отсутствует такая гибкость, как в системе CORINE, имеет место ограниченность в интерпретации различных видов земель. Однако для территории Беларуси данная классификация является оптимальной, так как создавалась именно для нашей страны, в отличие от классификации CORINE, созданной для всего Европейского союза. В Республике Беларусь данная система эффективно помогает управлять ресурсами, планировать устойчивое использование территории и распределять земельные ресурсы между различными секторами экономики.

Анализ литературных источников показал, что в настоящее время основные направления исследований по изучению структуры и динамики видов земель водосборных территорий касаются выявления и понимания изменений, происходящих с видами земель на водосборных территориях из-за изменения природных условий и антропогенного вмешательства в природную среду.

Так, широко раскрывает тему антропогенного влияния на водосборные территории публикация Mark S. Wigmosta, Stephen J. Burges [4]. В ней рассмотрены подходы к оценке изменений в землепользовании, связанные с урбанизацией территории и ее влиянием на земли водосборных территорий. Мотивацией исследования явилась разработка политики землепользования, которая сводит к минимуму неблагоприятное воздействие и сохраняет биоразнообразие и устойчивость экосистемы под воздействием человека. Сделан вывод о том, что изучая водосборы определенного региона (преимущественно на северо-западе Тихоокеанского региона Америки), а также влияние лесозаготовок и строительства дорог на речной сток и возникновение оползней, ученые могут сформировать принципы устойчивого управления окружающей средой со схожими гидроклиматическими и геоморфологическими условиями во всем мире.

Схожую тему развивает публикация Ang Kean Hua [5], где раскрывается влияние быстрой урбанизации водосборной территории реки Малакка

(Малайзия) на качество воды. В данном регионе антропогенное влияние осуществляется по двум сценариям: первый вариант включает промышленную деятельность и бытовые отходы, а второй — сельское хозяйство и очистные сооружения. Результаты исследования представляют полезную информацию для определения источников загрязнения речной воды для надлежащего управления территорией водосбора.

Существует ряд зарубежных исследований, касающихся конкретных водных объектов, мониторинга динамики земель на их водосборах и влияния данных изменений на сами водные объекты. Примером является публикация Costa R., Goncalves C., Fushita A., Santos J. [3]. В данной статье проведен сравнительный анализ динамики антропогенного вмешательства в земли водосборной территории реки Жакаре-Гуасу (Бразилия) на основе изменений землепользования за 10 лет (2004-2014 гг.). Публикация имеет практическое значение с точки зрения улучшения экологического планирования и управления. Данные за 10 лет получены на основе индекса урбанизации, который оценивает, насколько в природных ландшафтах доминируют измененные системы. Общая площадь водосборов демонстрировала преимущественно сценарий, вызванный антропогенным расширением сельскохозяйственных и несельскохозяйственных территорий, в основном за счет преобразования других видов земель под выращивание сахарного тростника.

В то же время анализ отечественных научных трудов показал, что на данный момент в белорусской науке недостаточно внимания уделяется вопросам, связанным с оценкой динамики видов земель водосборных территорий. Из имеющихся публикаций, раскрывающих влияние изменений в использовании земель водосборов на водные объекты, представляют интерес работы [1] и [2]. Так в исследованиях О. В. Токарчук, С. М. Токарчук [1] на основе анализа открытых данных дистанционного зондирования Земли и пяти временных срезов доступной топографической информации, литературных источников, справочных изданий выявлены направленность и интенсивность изменения гидрографической сети и поверхностных водосборов озер в пределах современной территории НП «Нарочанский» и его внешней охранной зоны. Достойной внимания также является совместная публикация БГУ и Силезского университета в Катовице (Институт наук о Земле), авторами которой являются Б. П. Власов, П. Щипек [2]. В публикации рассмотрены необратимые изменения гидрологических особенностей Ореховского озера, произошедшие из-за интенсивной гидромелиорации водосбора озера в течение последних 100 лет, ставшие причиной ухудшения качества воды, снижения насыщения кислородом, повышения минерализации воды и концентрации биогенов, снижения прозрачности воды.

Таким образом, на основе вышеизложенного материала, можно сделать вывод о перспективности развития данного направления исследований в Беларуси. Несмотря на то, что на данный момент тема в нашей стране является недостаточно изученной, опыт зарубежных исследователей показывает, что изучение видов земель на водосборных территориях имеет реальную практическую ценность для управления земельными ресурсами, сохранения биологического разнообразия, адаптации к изменению климата и устойчивого использования водных ресурсов.

### Библиографические ссылки

1. Токарчук О. В., Токарчук С. М. Подходы к изучению изменений гидрографической сети поверхностных водосборов озер территории национального парка «Нарочанский» // Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина, г. Брест. 2018.
2. Власов Б. П., Щупек Т. Изменение гидроэкологического состояния озера Ореховское под влиянием мелиорации водосбора // Белорусский государственный университет, Силезский университет в Катовице (Институт наук о Земле). 2020.
3. Costa R., Goncalves C., Fushita A. and Santos J. Land Use/Cover and Naturalness Changes for Watershed Environmental Management (Southeastern Brazil) // Journal of Geoscience and Environment Protection. 2017.
4. Mark S. Wigmosta, Stephen J. Burges. Land Use and Watersheds: Human Influence on Hydrology and Geomorphology in Urban and Forest Areas // American Geophysical Union; 1st edition. 2001.
5. Ang Kean Hua. Land Use Land Cover Changes in Detection of Water Quality: A Study Based on Remote Sensing and Multivariate Statistics // Journal of Environmental and Public Health, vol. 2017.
6. CORINE Land cover: Part 1 Methodology // European Environment Agency [Electronic resource]. Mode of access: [http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-part2/land\\_coverPart2.1.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-part2/land_coverPart2.1.pdf). Date of access: 10.03.2023.
7. Land Cover classification gridded maps from 1992 to present derived from satellite observations // Copernicus Climate Change Service [Electronic resource]. Mode of access: <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/satellite-land-cover>. Date of access: 10.03.2023.
8. Global land cover mapping at 30 m resolution: A POK-based operational approach / Jin Chen [et al.] // ISPRS J. of Photogrammetry and Remote Sensing. 2015. Vol. 103. P. 7–27.