

Обновление данных о водных объектах в бассейне реки Неман

На территории Республики Беларусь находится более 20 тыс. рек, 10 тыс. озер, 1,5 тыс. прудов. В 2017-2020 гг. в ходе первого цикла инвентаризации были актуализированы сведения о 3298 водотоках, имеющих площадь водосбора от 30 км², и 4329 водоемах с площадью водной глади от 0,5 км². Однако вместе они составляют лишь около 20% от имеющихся в республике таких водных объектов. Соответственно, во время текущего, второго цикла работ, начавшегося в 2021 г., предстоит верифицировать и обновить информацию об оставшихся 80% - как правило, это малые реки и ручьи протяженностью менее 5 км, а также пруды и мелкие озера.

В 2021 г. инвентаризацией была охвачена территория бассейна реки Припять. В результате исследований было подтверждено местоположение 4214 водотоков и водоемов с площадью водосбора от 30 км² и водной глади от 0,5 км² соответственно, причем как в границах населенных пунктов региона, так и на межселенных территориях. Изыскания проводились при помощи доступных данных дистанционного зондирования Земли, космоснимков с использованием беспилотных летательных аппаратов, данных служб лесоустройства [1].

В 2022 г. работы второго цикла инвентаризации продолжились. По заданию Минприроды в рамках Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021-2025 гг. специалистами РУП «ЦНИИКИВР» изучались поверхностные водные объекты с теми же параметрами (площадь водосбора менее 30 км², водной глади - менее 0,5 км²) [2]. В этот период были собраны и верифицированы картографические и тематические сведения о 3377 водотоках и водоемах, находящихся в бассейне реки Неман в административных границах (частично или полностью) 37 районов 4 областей страны: Гродненской, Минской, Брестской и Витебской, включая 1 областной центр (г.

Гродно) и 27 городов и городских поселков районного подчинения. В целом же бассейн Немана располагается на территории 3 соседних государств: Республики Беларусь, Литовской Республики и Российской Федерации (в Калининградской области).

Для этой крупной водной артерии характерна густая речная сеть: от истока до устья она принимает около 180 притоков. Основные из них на территории нашей страны: левобережные - реки Уша, Молчадь, Щара, Зельвянка, Россь, Свисlochь; правобережные - Усса, Березина, Гавья, Дитва, Котра.

Водосборная территория Немана имеет характерную грушевидную форму, которая типична для бассейнов крупных рек. Бассейн вытянут с северо-востока на юго-запад. Средняя ширина водосбора составляет 180 км, средняя высота над уровнем моря - 75 м, средний уклон поверхности - 11,8%. На территории речного бассейна находится множество мелких и средних озер, которые расположены весьма неравномерно. Наибольшее скопление таких водоемов наблюдается на правом берегу р. Вилия.

В последние 10-12 лет в Беларуси проводился ряд исследований по сбору и уточнению сведений о водных объектах, результаты которых учитывались при выполнении первого цикла инвентаризации и выступают в качестве исходных данных для нынешних исследований в бассейне Немана. Уже на подготовительном этапе в основу также легли итоги инвентаризации водных объектов Гродненской, Минской, Брестской и Витебской областей от 2017-2020 гг.

Алгоритм проведения работ, связанных со сбором, обработкой, картированием и анализом информации о поверхностных водных объектах в бассейне реки Неман был типовым и, как любая инвентаризация, включал следующие этапы:

- *исследование доступных фондовых картографических и тематических материалов;*

- *составление предварительного перечня водотоков и водоемов бассейна на основе изученных источников, а также данных Геопортала земельно-информационной системы [3];*

- *разработку и уточнение пространственных данных в виде тематических (векторных и растровых) слоев геоинформационной системы в системе координат WGS84;*

- *верификацию местоположения в границах населенных пунктов и на межселенных территориях при помощи доступных данных дистанционного зондирования Земли, космоснимков с использованием беспилотных летательных аппаратов и данных лесоустройства;*

- *проведение экспедиционных исследований, сбор и уточнение недостающей тематической информации;*

- *составление окончательного перечня объектов с отражением сведений об их количестве, местоположении, наименовании, площади поверхности воды, протяженности водотоков с учетом их классификации, целей пользования и принадлежности к особо охраняемым природным территориям и итоговое уточнение данных.*

Таким образом, информация, полученная в ходе

анализа тематических материалов, была использована на последующих этапах работы: при составлении предварительного перечня поверхностных водных объектов, подлежащих изучению, а затем его верификации и разработке пространственных данных.

Анализируемые научные источники показали, что распределение водоемов по бассейнам рек неравномерно. Озерность водосбора Немана составляет 0,2-2,0% от его общей площади, а наивысшее значение этого показателя приходится на Мядельский район Минской области.

В ходе инвентаризации выяснилась небезынтересная деталь: в большинстве случаев определить историческое название ручьев, малых озер и прудов не представлялось возможным в связи с отсутствием сведений в имеющихся картографических и справочных

материалах. Как следствие, для обозначения водного объекта применялось название населенного пункта, расположенного вблизи него.

Протяженность водотоков и площадь водной глади водоемов устанавливалась картометрическим способом с использованием географических информационных систем [4]. Первоначальный перечень поверхностных водных объектов в бассейне реки Неман содержал 3649 пунктов (1801 водоток и 1848 водоемов). Однако вследствие того, что в итоговый вариант не включались каналы мелиоративных систем, количество водотоков в дальнейшем сократилось на 2785. Что касается водоемов, то их конечное число стало меньше на 2088: на этапе верификации из списка удалены технические пруды очистных сооружений, а также пересохшие и заросшие растительностью.

Кроме того, при подготовке и организации полевых экспедиционных исследований был составлен перечень из 624 водных объектов в бассейне Немана (с различным подходом к классификации), которые требовали дополнительной верификации, в том числе и непосредственно на местности.

Информация о 175 водотоках была сверена с данными ортофотомозаики, составленной по актуальным результатам дистанционного зондирования Земли (территории Республики Беларусь), доступ к которой осуществлялся на платной основе специально для нужд инвентаризации [4]. В ходе этой проверки 96 объектов определены как каналы, еще 14 не были обнаружены (прекратили существование), что повлекло исключение обеих категорий из окончательного перечня, другие 65 классифицированы как ручьи и сохранены в итоговом списке.

Еще больше водотоков было обследовано на местности во время полевых экспедиционных исследований - 468. В результате 101 из них (21,6%) оказались с пересохшим руслом, а 135 вообще отсутствовали. Из остальных, сохранившихся, 74 (15,8%) были определены как искусственные образования, то есть каналы, а 281 (60%) оказались естественными и, соответственно, были классифицированы

как ручьи или реки.

После выполнения экспедиционных работ из окончательного перечня водотоков исключили 46 каналов, в которых было установлено полное отсутствие воды. По той же причине «отсеялась» из первоначального списка часть водоемов: сверка

с данными аэрофотосъемки показала отсутствие водной глади - то есть эти пруды и озера исчезли.

С учетом результатов полевых экспедиционных исследований в сочетании с другими современными методами формировался окончательный перечень проинвентаризированных поверхностных водных объектов в бассейне реки Неман. На сегодняшний день их 3377, в том числе:

■ **1523 водотока с площадью водосбора менее 30 км², из них:**

- 1078 классифицированы как реки или ручьи (имеют признаки естественного происхождения),

- 445 - как каналы (имеют признаки искусственного происхождения);

• **1854 водоема с площадью водной глади менее 0,5 км², из которых:**

- 282 классифицированы как озера (имеют признаки естественного происхождения);

- 1572 - как пруды (имеют признаки искусственного происхождения) и 3 - как комплекс прудов.

По итогам проведенной инвентаризации раздел «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» информационной системы Государственного водного кадастра дополнен новыми сведениями (рисунки).

Что касается общего массива информации этого ресурса, то по состоянию на январь 2023 г. он содержал пространственные и атрибутивные (тематические) данные о 16 392 поверхностных водных объектах: 6915 водотоках, 3974 озерах, 84 водохранилищах, 4236 прудах и 1183 родниках.

В ходе выполнения работы также уточнялись пространственные данные (векторные ГИС-слои).

Этот процесс заключался в корректировке каждого водного объекта по актуальной картографической информации: местоположение каждой

изолинии водотока и каждого полигона водоема выверялось с использованием имеющихся картографических подложек на картографическом сервисе QGIS 3.26.1 [5].

Уточнение (корректировка) полигонов проводилось с помощью инструмента «Редактирование вершин в текущем слое» для полигонов программного комплекса QGIS 3.26.1. Таким образом подверглись дополнительной пространственной проверке все водоемы, включенные в окончательный перечень проинвентаризированных поверхностных водных объектов. Было выявлено, что зачастую исток водотока (ручья) смещен относительно «исторического» (представленного на растровой картографической основе) ближе к устью. Причиной этому могут служить как природные, так и антропогенные факторы, то есть сокращение русла в ряде случаев происходит под влиянием изменения климата либо хозяйственной деятельности человека.

Периодическая актуализация сведений о поверхностных водных объектах на территории Республики Беларусь (с указанием классификации), а также их визуальное представление в геоинформационной системе - чрезвычайно важная задача, решение которой способствует эффективному и рациональному управлению водными ресурсами. Кроме того, Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь - комплексный веб-раздел информационной системы Государственного водного кадастра (ИС ГВК) - удобен для обычных пользователей: по их запросу ресурс предоставляет информацию не только об экологическом состоянии рек, озер, прудов и водохранилищ, их использовании, но и о местах отдыха и оздоровления, возможностях аренды и других аспектах, связанных с внутренним туризмом в нашей стране.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Баканова Д.С., Водейко М.В., Таврыкина О.М. Результаты инвентаризации поверхностных водных объектов в бассейне реки Припять // Наука и инновации. 2022. №6. С. 77-79.*

2. *Государственная программа*

«Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021-2025 гг., утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19.02.2021 г., №99. // <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Gosudarstvennaja-programma-2021-2025.pdf>.

3. Геопортал земельно-информационной системы Республики Беларусь / 2023 г. // <https://gismap.by/>.

4. 17.10-41-2014 (02120) Правила определения гидрографических характеристик картометрическим способом. - Минск, 2014.

5. Картографический веб-сервис Open Street Maps // <https://www.openstreetmap.org/#map=7/53.783/27.974> - свободный.