

УДК 551.583.582(476)

**ОБОСНОВАНИЕ УТОЧНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ
БАССЕЙНОВ МЕТОДОМ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ р. СИНЮХИ)**

Н. В. Клебанович, А. Л. Киндеев, А. А. Сазонов

*Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4,
220030, г. Минск, Беларусь, soilgis.bsu@gmail.com*

Обосновывается выделение бассейна р. Синюхи в составе гидрологического района. Выделение бассейна реки произведено с использованием ГИС ArcGIS на основе цифровых моделей рельефа высокого разрешения.

Ключевые слова: р. Синяя; р. Синюха; гидрологическое районирование; геоинформационное моделирование.

**SUBSTANTIATION OF CLARIFICATION OF ELEMENTARY
BASINS BY THE METHOD OF GEOINFORMATION MODELING
(ON THE EXAMPLE OF THE SINYUKHA RIVER)**

N. V. Klebanovich, A. L. Kindeev, A. A. Sazonau

*Belarusian State University, Independence Ave., 4,
220030, Minsk, Belarus, soilgis.bsu@gmail.com*

You are the identification of the blue river basin as partha of the hydrological zoning of Belarus is substantiate. Hydrological modeling of the basin is a digital resolution elevation model.

Keywords: Sinyaya river; Sinyukha river; hydrological zoning; geographic information modeling.

Уточнение существующего гидрологического районирования Беларуси обусловлено не столько изменениями климата, которые приводят к увеличению частоты и интенсивности экстремальных гидрологических явлений, сколько необходимостью устранить неточности существующего гидрологического районирования, которое проводилось на устаревших данных и не учитывает региональных особенностей гидрологического режима и водных ресурсов Беларуси.

Гидрологическое районирование должно быть основано на комплексном географическом подходе и трех принципах: бассейновом, ландшафтом и собственно гидрологическом.

По мнению авторов исследования, бассейновый принцип районирования следует считать ведущим в связи с тем, что он согласуется с принятым в стране бассейновым принципом управления водными ресурсами, и является основой для комплексного учета ландшафтных и гидрологических характеристик.

Первое гидрологическое районирование Беларуси было разработано в 1960-х гг. прошлого века. Основой районирования страны стали водосборы крупнейших рек: Днепра, Припяти, Западной Двины, Вилии и Немана, на основе которых было выделено шесть гидрологических районов [1, 4]. Предложенное районирование имело ряд недостатков, в том числе недоучет бассейнового принципа, условий формирования стока и др. [1].

П. С. Лопухом предложен проект нового районирования [1], в котором выделены 7 гидрологических районов и 8 подрайонов, позже районирование было усовершенствовано с учетом последствий последних климатических и антропогенных воздействий [7]. Районирование в первую очередь основано на комплексном ландшафтном подходе, с учетом величины среднегодового стока. В целом границы гидрологических районов приближены к границам бассейнов основных рек, отдельно в составе Западнодвинского гидрологического района выделяется бассейн р. Ловать.

Определение границ водосборов (бассейнов) успешно решается инструментами геоинформационных систем на различных масштабах. Наиболее крупным источником данных гидроэкологической информации по всем водоразделам и рекам мира с высоким пространственным разрешением является база данных HydroATLAS [2]. Версия 1.0 HydroATLAS предлагает данные по 56 переменным, разделенным на 281 отдельный атрибут и организованным по шести категориям: гидрология; физическая география; климат; растительный покров и землепользование; почвы и геология; антропогенные воздействия. Информация о суббассейне и охвате рек представлена в двух сопутствующих наборах данных: BasinATLAS и RiverATLAS.

При анализе данных BasinATLAS и RiverATLAS обращает на себя внимание бассейн р. Синюхи (рис. 1), который отсутствует на схемах гидрологического районирования Беларуси [1, 3, 4]. В связи с этим целью исследования является уточнение существующего гидрологического районирования на основе детальных цифровых моделей рельефа и геоинформационного моделирования гидрологических процессов.




В ходе анализа справочных источников [5, 6], планово-картографических материалов и проведенных полевых работ установлено, что р. Синюха (Зилупе, Синяя) является левым притоком р. Великая, которая в свою очередь впадает в Псковское озеро и относится к бассейну р. Нарвы.

Река Синюха имеет протяженность 195 км, из них по территории Республики Беларусь – 15 км, общая площадь водосбора – 2040 км² [4]. Крупнейший приток на территории Республики Беларусь (правый) – р. Неверица, имеет протяженность 6 км.

Для установления точных границ водосбора р. Синюхи проведено геоинформационно-гидрологическое моделирование водосборной области (бассейна) на основе цифровых моделей рельефа (ЦМР) масштаба 1:10 000 и пространственным разрешением 10 м.

Моделирование суммарного стока проводилось методом D8 в ГИС ArcGIS, затем там же смоделированы дренажные бассейны. Для корректности моделирования ЦМР прошла необходимую предобработку: фильтрацию шумов и сглаживание методом Simple Filter, заполнение локальных понижений.

Бассейны

-  р. Западная Двина
-  р. Синюха
-  р. Ловать

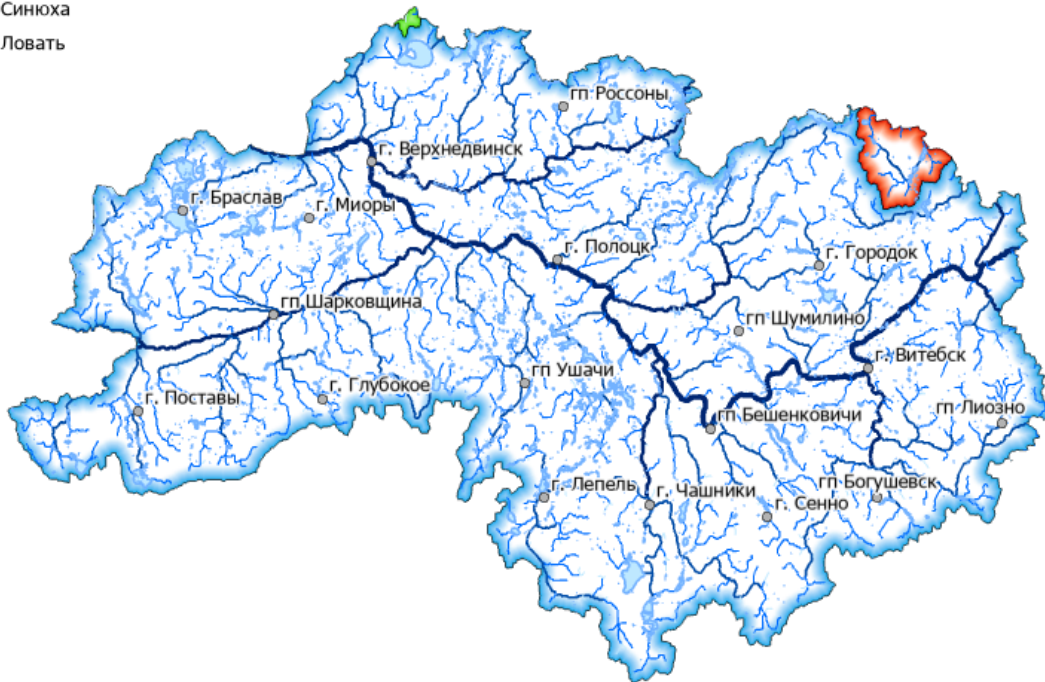


Рис. 1. Схема бассейнов рек Западная Двина, Ловать и Синюха по данным BasinATLAS и RiverATLAS [2]

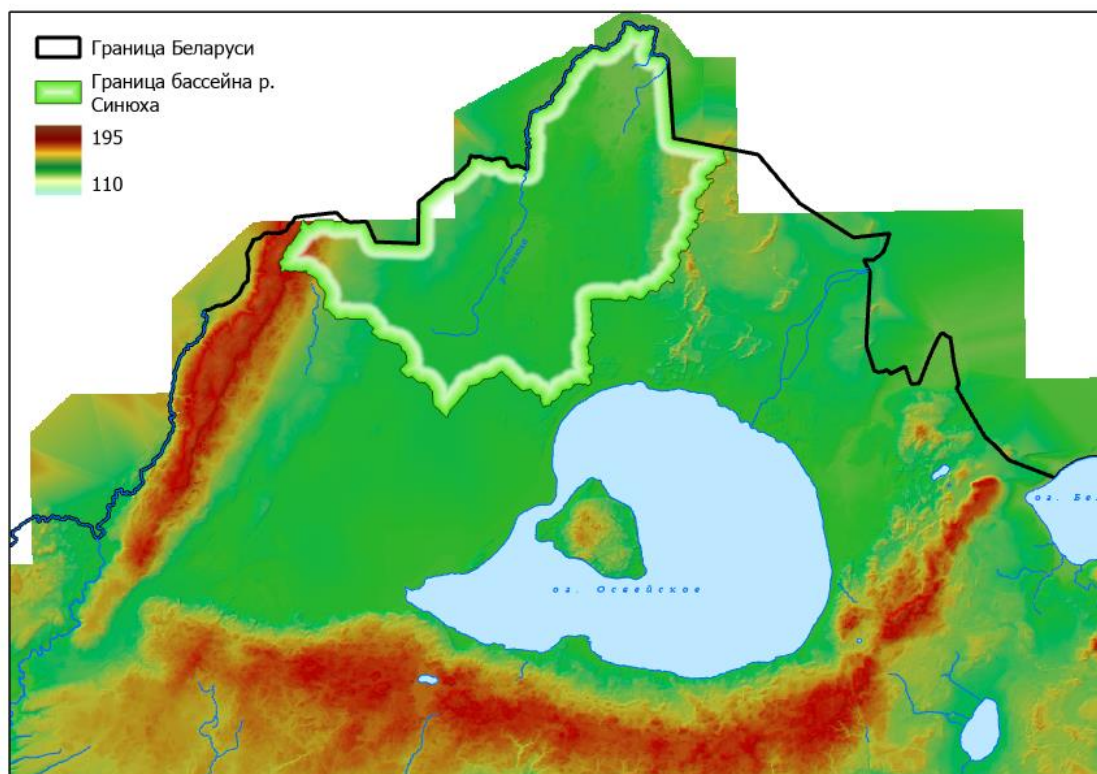


Рис. 2. Схема бассейна реки Синюхи по данным гидрологического моделирования

Трудности при моделировании бассейна р. Синюхи на территории Беларуси связаны, во-первых, с удаленностью и труднодоступностью объекта изучения, для проведения дальнейших исследований необходимы специальные полевые работы. Во-вторых, ЦМР, полученные фотограмметрическим методом, не позволяют достоверно смоделировать рельеф под густой лесной растительностью — дальнейшие исследования могут быть проведены при наличии ЦМР, полученной по данным лазерного сканирования.

Установлено, что расчетная площадь водосбора р. Синюхи на территории Беларуси составляет 5905 га, из них, по данным земельной информационной системы Республики Беларусь, 94 % (5570 га) приходится на лесные земли, 2 % (115 га) — на луговые и 2,5 % (143 га) — на земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями), остальные виды земель занимают незначительные площади.

Порядка 1160 га площади водосбора занимают болота Освейское и Кисели. Почвы преимущественно среднемощные и мощные торфяно-болотные верхового и низинного типа, на севере и северо-востоке представлены автоморфные дерново-подзолистые песчаные на мощных песках, в западной части — дерново-подзолистые супесчаные временно избыточно-увлажненные, подстилаемые суглинками, и дерново-подзолистые

временно избыточно-увлажненные и глееватые почвы на легких суглинках, подстилаемых средними суглинками, местами мощных.

Впервые определены границы водосбора р. Синюхи на территории Беларуси. Полученные результаты могут быть использованы при совершенствовании гидрологического районирования Беларуси. По мнению авторов, бассейн р. Синюхи должен быть показан на схеме гидрологического районирования Беларуси в составе Западнодвинского гидрологического района, наравне с бассейном р. Ловати и может быть учтен при составлении нового Национального атласа Республики Беларусь.

Работы выполнены в рамках НИР № 224/61 от 05.04.2019 г. «Разработка и (или) корректировка проектов водоохранных зон и прибрежных полос водных объектов Верхнедвинского района Витебской области с учетом требований Водного кодекса Республики Беларусь (р. Западная Двина, г. Верхнедвинск, г. п. Освея, сельсовет Освейский)».

Библиографические ссылки

1. Лопух П. С. Обоснование необходимости разработки нового гидрологического районирования территории Беларуси / П. С. Лопух // Водные ресурсы и климат : материалы V Международного Водного Форума, Минск, 5-6 октября 2017 г. / Белорусский государственный технологический университет ; [редкол.: проф. д-р техн. наук. О. Б. Дормешкин и др.] – Минск : БГТУ, 2017. Ч. 1. С. 130-136
2. Global hydro-environmental sub-basin and river reach characteristics at high spatial resolution / S. Linke [et al.] // Sci Data. 2019. Vol. 6, № 1. P. 283.
3. Гідраграфічная карта / Нацыянальны атлас Беларусі / ред. М. У. Мясніковіч [и др.]. Мінск: Белкартаграфія, 2002. С. 86
4. Гідралагічнае раянаванне / Нацыянальны атлас Беларусі / ред. М.У. Мясніковіч [и др.]. Мінск: Белкартаграфія, 2002. С. 96
5. Справочник «Водные объекты Республики Беларусь» [Электронный ресурс] / ред. А. Г. Гриневич [и др.]. Минск.: б. и., 2012. 1 электронный оптический диск (CD-ROM).
6. Разработка и (или) корректировка проектов водоохранных зон и прибрежных полос водных объектов Верхнедвинского района Витебской области с учетом требований Водного кодекса Республики Беларусь (река Западная Двина, город Верхнедвинск, городской поселок Освея, сельсовет Освейский) : отчет о научно-исследовательской работе (заключительный) / С. И. Кузьмин [и др.]. Минск : БГУ, 2019. 36 с.
7. Волчек, А. А. Бассейновый подход к гидрологическому районированию Беларуси как фактор оптимального управления водными ресурсами / А. А. Волчек, П. С. Лопух // Водное Хозяйство России: Проблемы, Технологии, Управление. 2023, № 4. С. 48-81.