

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА И ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Карпиченко К.А., Лопух П.С.

Белорусский государственный университет, географический факультет,
г. Минск, Республика Беларусь. Lopuch49@mail.ru

The need to conduct a new hydrological zoning of the territory Belarus is identified and proposed the basic principles zoning with application of geoinformation systems.

Введение.

В основу гидрологического районирования территории Беларуси положен комплексный географический подход, который учитывает ряд географических факторов и условий формирования поверхностного стока. В основу гидрологического районирования положены три основных принципа: бассейновый, ландшафтный и гидрологический. Ядром каждого гидрологического района являются речные водосборы крупнейших рек Беларуси: Западной Двины, Вилии, Немана, Припяти, Днепра (или основная их часть) [1].

Комплексность гидрологического районирования – это прежде всего ландшафтная оценка территории водосборов, условий формирования стока. В этом направлении оценивается роль геологии, рельефа, почв, количественные показатели физико-географических условий водосборов, степень их освоенности, природной и искусственной зарегулированности поверхностного стока. Перечисленные факторы характеризуют условия стекания воды с поверхности водосборов, пополнения грунтовых вод и, соответственно, устойчивость питания рек в пределах гидрологического района. Ландшафтный принцип, по своей сути, отражает зональные физико-географические особенности территории Беларуси, в том числе и климатические, которые зонально изменяются с севера на юг республики и обуславливают основные закономерности распределения поверхностного стока. Азональные факторы отражают региональные условия водосборов, особенно малых и очень малых рек [2].

Существующее районирование было разработано в 60-е годы и не отражает современную ситуацию условий формирования стока на территории Беларуси, которая отличается:

- преобразованностью и различной трансформированностью водосборов рек;
- высокой степенью зарегулированности поверхностного и местного стока;
- значительным увеличением гидрологических рядов инструментальных наблюдений за стоком;
- значительными возможностями современных геоинформационных технологий, позволяющими максимально учесть условия формирования стока;
- необходимостью учета влияния климатической неустойчивости на формирование стока, в особенности в последние 25 лет;

- необходимостью уточнения концептуальных подходов разработки современного гидрологического районирования территории Беларуси.

Материалы и методика

Основная цель работы – обоснование таксономических единиц и границ гидрологических районов и подрайонов территории Беларуси на основании современных представлений и использования геоинформационных технологий, необходимость корректировки гидрологического районирования Беларуси. Для решения поставленной цели авторами была проведена оцифровка карт, отражающих условия формирования стока на территории Беларуси: существующего гидрологического районирования территории Беларуси, а также карт степени развития гидрографической сети, распределения норм стока, распределения четвертичных отложений, современного рельефа, трансформации ландшафтов, естественного и антропогенного зарегулирования стока, лесистости, заболоченности водосборов, др. Полученные цифровые карты были совмещены с существующим гидрологическим районированием территории Беларуси. Принимая во внимание разнообразие и разнородность факторов, влияющих на сток, нами использовался метод наложения карт.

Полученные материалы послужили основой для оценки существующего и разработки новых подходов гидрологического районирования территории Беларуси. Для целей гидрологического районирования анализировались карты стока различных авторов и сроков их создания. Речной сток является функцией комплекса географических факторов и условий, представляющих современный географический ландшафт. Для территории Беларуси в разные годы разными авторами были выполнены схемы тематического районирования, в которых учитывались разные региональные аспекты основных факторов формирования стока, определяющие их гидрологические характеристики, особенности и типы питания рек, внутригодовое распределение стока, физико-географические условия и др. Поэтому в гидрологическом районировании ландшафтный подход должен быть определяющим.

Результаты и обсуждение

На основании послойного наложения различных картосхем проведено сравнение границ существующих границ районов и подрайонов было выявлено ряд принципиальных несоответствий с реальными природными условиями. В частности, отмечена роль физико-географических факторов в определении границ водосборов, необходимость учета границ районов и границ выделенных тематических районов (растительности, ландшафтов и т.д.).

Анализ элементарных водосборов современной гидрографической сети и преобразованности ландшафтов, транзитный характер стока большинства рек дает основание к переходу к исключительно бассейновому подходу в гидрологическом районировании территории Беларуси [3-5].

Проблемным вопросом является несогласованность гидрологического районирования территории Беларуси с сопредельными государствами и, в первую очередь, трансграничных водосборов. В этом направлении следует считать пример районирования бассейна реки Западный Буг, разработанный ранее нами.

Весьма важно геологическое строение речного бассейна, особенно вещественный состав пород четвертичных отложений и характер их залегания, поскольку они во многом определяют подземное питание рек и устойчивость ме-

женного стока. Водопроницаемые породы (мощные пески, трещиноватые породы), характерные для южной части территории Беларуси, содействуют пополнению грунтовых вод. Сток рек в таких случаях больше, так как меньшая доля осадков затрачивается на испарение.

Влияние естественной и культурной растительности: разных типов лесов, лугов, посевов и т. д. неоднозначно. В целом растительность регулирует сток. Например, лес, с одной стороны, усиливает транспирацию, задерживает осадки кронами деревьев (особенно хвойные леса снег зимой), с другой стороны, над лесом обычно выпадает больше осадков, под пологом деревьев ниже температура и меньше испарение, дольше снеготаяние, лучше просачивание осадков в лесную подстилку. Выявить влияние разных типов растительности в чистом виде весьма трудно ввиду совместного компенсирующего действия разных факторов, особенно в пределах крупных речных бассейнов. С этой точки зрения и учета условий формирования стока притоков первого порядка нецелесообразно отсекаать малые водотоки от основного бассейна.

Неоправданным является разделение Припятского гидрологического района на подрайоны. В этом плане подрайон Западного Буга следует выделять в самостоятельный район [4]. Преобразованность бассейнов левобережных притоков Припяти не позволяет выделять границу, или даже сам северный подрайон в бассейне Припяти.

В существующем районировании практически не учитывается естественная и искусственная зарегулированность стока. Во второй половине прошедшего столетия в бассейне Припяти было построено ряд крупных для Беларуси водохранилищ, роль которых в существующем районировании по объективным причинам не учитывалась.

При переброске вод из одной речной системы в другую сток видоизменяется: в одной реке уменьшается, в другой – увеличивается. Крупнейшая Вилейско-Минская водная система является первым и единственным крупным гидротехническим комплексом по переброске речного стока из Вилии (бассейн Балтийского моря) в Свислочь (бассейн Чёрного моря). Это позволило осуществить переброс стока до 200 млн м³ в год, что значительно изменило сток реки Свислочь.

Большое значение для формирования речного стока имеют мелиоративные мероприятия. На большинстве левобережных притоков были реализованы бассейновые схемы комплексного использования природных ресурсов, созданы мелиоративные системы. Это дает основание для выделения, например, в бассейне Немана отдельных самостоятельных подрайонов.

Помимо внутригодовой изменчивости стока происходят его многолетние колебания, связанные, по-видимому, с 11-летними циклами солнечной активности [2]. На большинстве рек отчетливо прослеживаются многоводные и маловодные периоды с различной периодичностью. Это приводит к существенным колебаниям стока внутри 11-летнего цикла. В существующем районировании не учитывались возможные сценарии изменения стока в связи с потеплением климата и цикличностью атмосферной циркуляции.

К настоящему времени составлены обновлённые карты показателей, характеризующих поверхностный и речной сток. Вместе с тем гидрометеорологической службой Беларуси накоплен большой фактический материал по речному стоку, касающегося периода неустойчивого климатического режима, т.е. глобального потепления. Наиболее надёжными данными для составления

этой схемы можно считать данные, полученные после 60-х годов (это была массовая проверка всех данных). В настоящее время, в связи с сокращением количества метеостанций и постов, данные по стоку также недостаточны, поэтому для использования данных необходим их перерасчет.

При сопоставлении и оцифровании тематических карт выявлены некоторые несоответствия, которые существенно влияют на условия формирования стока. Так, например, выявлено существенное несоответствие современной карты четвертичных отложений с ранее составленными. В Западнодвинском гидрологическом районе распространены тяжёлые моренные суглинки, ленточные глины, что влияет на формирование поверхностного стока. В Верхнеднепровском районе распространены моренные отложения и водноледниковые, только на юге флювиогляциальные, здесь широкое распространение получили лессовидные суглинки. Вилейский район – широкое распространение получили моренные супеси и суглинки, флювиогляциальные и болотные отложения. В Нёманском районе представлены ледниковые моренные толщи, флювиогляциальные и озёрно-ледниковые отложения. В Центральноберезинском районе распространены водно-ледниковые пески и супеси. Для Припятского характерны озёрно-аллювиальные, аллювиальные, болотные, флювиогляциальные и ледниковые отложения. Разнообразие литологического состава четвертичной толщи обуславливает особенности стока поверхностного (суглинки, глины) и подземного (пески, супеси, карстующиеся породы).

Морфологические особенности поверхности и расчленённость поверхности Беларуси определяют распределение атмосферных осадков и величину поверхностного стока. Наибольшая расчленённость характерна для возвышенностей. Повышенный сток будет характерен для севера, северо-запада и центра Беларуси. Рельеф практически не учтён при составлении районирования.

При выделении районов и подрайонов следует учитывать все климатические показатели (осадки твёрдые и жидкие, испаряемость, температурный режим и др.), а также существующее климатическое районирование территории республики. Эти показатели должны быть основными при выделении гидрологических подрайонов.

Таким образом, проведенный анализ существующих карт стока, гидрологического районирования, синтетический анализ условий формирования стока в современных условиях, а также современные геоинформационные технологии как инструмент для обобщения громадного массива показателей, включая гидрологические, наличие мощной компьютерной базы (суперкомпьютер «Скиф») позволяет разработать новое гидрологическое районирование территории Беларуси. Для этой цели уже создана база данных, характеризующая природные условия территории Беларуси.

Для проведения нового районирования и (или) корректировки существующего предлагаются новые подходы, учитывающие специфику речного стока на территории Беларуси. В качестве примера следует рассматривать гидрологическое районирование бассейна р. Западный Буг, скорректированного к европейской системе районирования.

В качестве основных принципов современного гидрологического районирования следует рассматривать бассейновый и ландшафтный принципы, как наиболее полно учитывающие условия формирования стока и трансформации речных водосборов.

Список литературы

1. Национальный атлас Республики Беларусь. Белкартография, Минск, 2002.
2. Лопух П.С., Данилович И.С. Географические закономерности формирования водного режима рек Беларуси под влиянием атмосферной циркуляции. Минск, БГУ, 2013. 240 с.
3. Волчек, А.А. Закономерности колебаний максимального стока рек Беларуси и методы прогнозирования его трансформации. Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук по специальности 05.23.16 – гидравлика и инженерная гидрология. Брест, БНТУ, 2009, 24 с.
4. Токарчук, О.В. Географические закономерности формирования поверхностных вод трансграничной части бассейна реки Западный БУГ. Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. геогр. наук по специальности 25.00.23 Минск, БГУ, 2010. 24 с.
5. Волчек, А.А., Трансформация стока рек Беларуси в современных условиях // А.А. Волчек, В.В. Лукша, Ан.А. Волчек // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2007. -№2. – С. 43-56.

УДК 372.8:54

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕДИАКОММУНИКАТИВНЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СРЕД В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. 2. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ON LINE ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Ленке Тотне Паражо*, Гнатюк С.П.**, Золтан Хаузер*, Лайош Киш-Тош*, Басов С.В.***, Коновалов М.В.****

*Институт медиаинформатики им. Кароя Эстерхази, Венгрия, г. Эгер

**Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения, (факультет фотографии и технологий дизайна), Северо-западный институт печати Санкт – Петербургского государственного университета технологии и дизайна,

***Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь, г.Брест

****Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения, (факультет фотографии и технологий дизайна)

There are results recieved upon analysis of different online testing methods investigated as necessary part of modern tutorial informative mediums used in complex of engineering and ecological instruction.

Введение

Ускорение темпов развития современного общества диктует необходимость изменения условий передачи знаний на всех уровнях образования, концепции их изложения и соответствия принятых форм обучения уровню современных технических средств, то есть всего того, что в настоящее время подразумевается под понятием современные образовательные информационные технологии (СОИТ). Это становится возможным только при использовании