

- сбор и обработка мультимедийного маркетингового материала с помощью мобильных ГИС;
- внедрение стандартных ГИС инструментов и технологий;
- создание демонстрационной версии туристских информационных систем (ГИС);
- создание пространственных баз данных о природно-климатических, рекреационных, культурно-исторических характеристиках и прочей информации нормативно-справочного характера, обеспечение доступа к ним с удаленного терминала.

Распространение ГИС-технологий в туризме будет зависеть от ряда дополнительных социокультурных, экономических и политических факторов. Сами по себе ГИС-технологии не могут создавать «новые комбинации» туристских услуг. Только соединение ГИС с рядом социальных, институциональных, социополитических и культурных факторов приведет к созданию новых комбинаций товаров и услуг, методов и рынков. Воздействие туризма на принимающие страны, растущее давление на окружающую среду, изменение отпускного времени, технологическая конкуренция, глобализация и другие факторы влияют на изменение характера продуктов туризма от жесткоупакованного в характер, основанный на гибкости ГИС-подхода. Использование телекоммуникационных сетей позволит обеспечить доступ любому путешественнику к геоинформационной системе сервера туристской компании для получения интересующей информации пространственного характера. Реализация данной модели возможна только с внедрением в индустрию туризма географических информационных систем.

ВЛИЯНИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОЗЕРА НАРОЧЬ

И. С. Данилович

Увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере по мнению большинства ученых-климатологов приведет к глобальному потеплению. Такое потепление ощущается в республике с конца XX столетия. Такие выводы подтверждаются результатами проводимых Республиканским Гидрометеоцентром исследований по изменению температуры воздуха и других климатических элементов на территории республики.

С 1988 г. отмечается период потепления климата, который продолжается 15 лет и является самым продолжительным за весь период наблюдений. Климатические изменения, в первую очередь повышение температуры воздуха, отразились на гидрологическом режиме озер. Происхо-

дящие изменения имеют свои региональные особенности, которые будут рассмотрены на примере озер Нарочь, Мясстро.

Прежде всего изменился температурный режим озер. В период 1988–2002 гг. изменились даты перехода температуры воды через 0,2; 4; 10°C. Весной переход отмечается раньше обычного на 6 дней на озере Нарочь, на 10 дней на озере Мясстро. Переход температуры воды осенью через 10°; 4°; 0,2°C происходил в рассматриваемый период не столь однозначно. Переход через 10°C отмечался на озерах на 3–7 дня позже обычного – во второй декаде октября (12–14 октября). Переход через 4°C наблюдался позже на 3–5 дней – 6–10 октября. А переход температуры воды через 0,2°C отмечался раньше обычного на 4–7 дней (1–5 декабря), что связано со смещением в большинстве лет «ядра» зимы на декабрь.

Увеличилась температура поверхностного слоя воды на акватории начиная с 1988 г. Особенно значительные отклонения от средних многолетних величин наблюдались в весенний период. В первую декаду апреля отклонения в среднем за 15-летний период составляют 1,4°C на озере Нарочь и на 1,9°C на озере Мясстро, во вторую и третью декаду значения отклонений возросли и составили 2,3–2,4°C на озере Нарочь и 2–3,1°C на озере Мясстро. В среднем температура воды поверхностного слоя в апреле оказалась выше нормы на 2–2,3°C, при температуре воздуха более теплой, чем среднее многолетнее значение на 2°C [3].

В мае в среднем температура воздуха была в пределах нормы, а температура воды выше на 0,9°C, что объясняется значительным прогревом воды в озерах в предыдущих месяцах и более медленным остыванием воды по сравнению с воздухом. В летний период температура воздуха была незначительно теплее нормы (на 0,2–0,6°C), температура воды в озерах значительно нагревалась и отклонения температуры воды поверхностного слоя от нормы составлял в среднем за период 1,2–1,6°C на озере Нарочь, 0,9–1,6°C на озере Мясстро. Положительные аномалии температуры воды сохранялись и в начале осени, когда температура воздуха в сентябре была несколько ниже нормы (на 0,1°C), положительные аномалии температуры воды в озерах колебались в пределах 0,3–1,3°C. С октября значения аномалий температуры воды стали различаться в озерах. На озере Нарочь отмечается положительная аномалия в 1,1°C, а на озере Мясстро незначительная отрицательная аномалия (–0,1°C). В ноябре в рассматриваемом периоде температура воздуха характеризовалась отрицательной аномалией (–0,5°C). На озерах распределение температуры было неоднозначным – в озере Нарочь температура воды поверхностного слоя была ниже нормы на 0,6°C, а на озере Мясстро выше на 1,2°C. С первой декады декабря на озерах отмечали ледовые явления.

Повышение температуры воздуха, температуры поверхностного слоя воды на акватории на $0,9\text{--}2,4^{\circ}\text{C}$ за последние 15 лет обусловило увеличение годовых сумм испарения с водной поверхности. За предшествующий период (1962–1987 гг.) в среднем годовая сумма испарения составляла 531 мм [3].

За последние 15 лет испарение с водной поверхности меньше нормы отмечалось лишь в 1993 г. и 1996 г. (на 12 и 108 мм соответственно). В остальные годы превышение испарения над средним многолетним значением составляло 25–203 мм. Особенно выделяется 1989 г., когда превышение испарения составило 124 мм, 1990 г. – 174 мм, 2001 г. – 128 мм; а в 2002 г. самом теплом и сухом году в период потепления климата, когда отмечалась максимальная положительная аномалия средней годовой температуры воздуха $2,1^{\circ}\text{C}$, отмечалось самое большое испарение с водной поверхности, величина которого составляет 734 мм, что выше нормы на 203 мм.

Увеличение температуры воздуха и выпадение осадков за последние 15 лет сформировали своеобразный уровенный режим в озерах.

Так как для режима уровня воды характерны циклы с маловодными и многоводными фазами, связанные в первую очередь с ежегодным режимом формирования осадков и испарения и положения уровня воды в озере за предшествующий период. Начало периода с изменением климата с 1988 гг. находился в продолжительной фазе повышенного уровня воды, который продолжался до 1991 г. Средние годовые значения 1989, 1990 гг. оказались самыми высокими за весь период наблюдений. С 1992 г. на водоеме формируются уровни воды маловодной фазы, за исключением значений 1994, 1995, 1998 гг. и особенно низким за период наблюдений оказался период 1999–2002 гг., когда отмечены самые низкие уровни воды. Несмотря на сложную зависимость формирования уровня воды от всех составляющих водного баланса, можно уверенно предполагать, что одной из причин формирования низкого уровня воды в озере за последние 4 года оказалось и высокое испарение, которое превысило осадки в 1999 г. на 107 мм, в 2002 г. на 136 мм. Таких высоких превышений в предыдущие годы не наблюдалось [1].

Таким образом, изменения климатических составляющих коснулось и режима формирования уровня воды в озере Нарочь через увеличение испарения с водной поверхности в результате повышения температуры воды и появления засушливых периодов, т.е. уменьшение выпадающих осадков в летний сезон.

В связи с потеплением изменились условия формирования толщины льда за период 1988–2002 гг. Средняя за предшествующий период мак-

симальная толщина льда на озерах составляла 53 см; среднее значение максимальной толщины льда за рассматриваемый период составляет 37–38 см. За последние 15 лет максимальная толщина льда на озере Нарочь не достигла 53 см и колебалась от 18 до 51 см; на озере Мясстро только в холодный 1995–96 г. максимальное значение толщины льда превысило среднее многолетнее значение на 12 см и составило 65 см [1].

Таким образом, изменение температуры воздуха в конце XX столетия в сторону повышения, повлекшее изменение средней и максимальной температуры воды, изменения дат перехода температуры весной и осенью, сроков начала и окончания, продолжительности ледовых явлений, испарения, привело к изменению протекания основных процессов в озере. Эти изменения могут привести к изменению составляющих водного баланса озер.

Литература

1. Гидрологические ежегодники 1945–2002 гг. Мн., Республиканский гидрометеоцентр.
2. Руководство по обработке и подготовке печати материалов наблюдений на озерах и водохранилищах. Л. Гидрометеиздат, 1972. 45 с.
3. Справочники по климату. Мн., Республиканский гидрометеоцентр, 2000. С. 8–35.

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ МИНСКОГО СТОЛИЧНОГО РЕГИОНА

Т. Г. Иотко

Актуальность исследования экономико-географические проблем формирования Минского столичного региона состоит в том, что на сегодняшний день в Республике Беларусь активно обсуждаются вопросы о совершенствовании административно-территориального деления страны для приведения его в соответствие с фактически сложившимися территориальными социально-экономическими системами и о совершенствовании структуры хозяйственного комплекса г. Минска для приведения в соответствие с функциональной ролью столицы государства. Следует также подчеркнуть, что на сегодняшний день Минский столичный регион относится в республике к числу проблемных.

На сегодняшний день г. Минск занимает лидирующее положение в территориальной структуре расселения и хозяйственного комплекса Беларуси, прежде всего благодаря особым условиям концентрации деятельности и развития. Столица Республики Беларусь г. Минск и его окружение, где созданы наиболее благоприятные условия для жизни населения, широкие и разнообразные возможности в выборе места работы,