

требуют одновременного учета различных свойств поверхностных вод, которые отражают особенности их абиотической и биотической составляющей. Учитывая постоянно нарастающий антропогенный пресс на водные объекты, последняя составляющая может быть использована в качестве интегрального и, возможно, приоритетного показателя эколого-токсикологических характеристик поверхностных вод.

Список литературы

1. Перельман, А.И. Геохимия: учеб. пособие для геолог. спец. ун-тов / А.И. Перельман. – М.: Высш. Школа, 1979. – 423 с.
2. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши / О.П. Оксуюк, В.Н. Жукинский [и др.] // Гидробиологический журнал, 1993. – Т. 29, вып. 4. – С. 62–76.
3. Филенко, О.Ф. Основы водной токсикологии / О.Ф. Филенко, И.В. Михеева. – М.: Колос, 2007. – 144 с.
4. Теоретичні передумови (Загальні концепції токсикологічної гідроекології) / Л.П. Брагинський // Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень: теорія, методика, практика використання / За ред. Олексіва І.Т., Л.П. Брагинського – Львів: Світ, 1995. – С. 7–40.
5. Мельник, В.Й. До методики визначення екологічних нормативів якості річкових вод (на прикладі рік Рівненської області) / В.Й. Мельник // Український географічний журнал. – 2001. – №1 (33). – С. 37–45.
6. Шитиков, В.К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В.К. Шитиков, Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
7. Мельник, В.Й. Екологічна оцінка сучасного стану якості річкових вод Рівненської області / В.Й. Мельник // Український географічний журнал – 2000. – №4 (32). – С. 44–52.
8. Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод: утв. Госкомгидрометом СССР 22.09.1986 г. № 250–1163. – М., 1986. – 5 с.
9. Брагинский, Л.П. Некоторые принципы классификации пресноводных экосистем по уровням токсической загрязненности / Л.П. Брагинский // Гидробиол. журн. – 1985. – Т. 21. – № 6. – С. 65–74.
10. Организация и осуществление наблюдений за загрязнением поверхностных вод: КНД 211.1.1.106–2003. – Оф. изд. – Киев, 2003. – 70 с. – (Нормативные директивные правовые документы в системе Минприроды).

УДК 556.16.048

ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БАССЕЙНА РЕКИ ЯСЕЛЬДА

Водчиц Н.Н., Громик Н.В., Мороз М.Ф., Стельмашук С.С.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь vig_bstu@tut.by

In article the estimation of the natural characteristics of the basin of the river Yaselda, which are necessary for renovation of the existing in the river basin drainage systems and complexes.

Введение

В результате комплекса мелиоративных мероприятий, проведенных в водосборе р. Ясельда, созданы ряд крупных мелиоративных комплексов и систем, построены водохранилища, пруды и рыбхозы. В настоящее время большинство мелиоративных систем и комплексов требуют реконструкции, для чего необходима оценка природных характеристик бассейнов р. Ясельда.

Оценка физико-географических и климатических условий

Бассейн р. Ясельда представляет собой платообразную водно-ледниковую равнину, начинающуюся узким клином северо-восточнее Пинска и постоянно расширяющуюся к северо-западу, заканчивающуюся между городами Береза и Пружаны. Вытянутость в субширотном направлении достигает 85 км, ширина с севера на юг от 15 до 35 км. Высота над уровнем моря до 178 м (в северной части, у д. Кротово), относительные превышения над прилегающей равниной на севере достигают до 20–30 м.

Поверхность северной части холмисто-грядовая, пересеченная с преобладающими высотами 150–160 м. Вдоль правобережья р. Ясельда протянулась ассиметричная конечно-моренная гряда с отторженцами до антропогенных пород в ледниковых отложениях и гляциодислокациями на северных склонах. В центре и на востоке выделяются отдельные гряды и холмы с относительными превышениями от 5 до 15 м над уровнем окружающих торфяников. В пределах водно-ледниковой равнины на юге (выс. до 155 м) встречаются участки вторичной моренной равнины. Мелкохолмистая поверхность на севере (относительные превышения до 5 м) постепенно переходит пологоволнистую, а затем в плоскую на юге. Распространены плоскодонные заболоченные ложбины. Вдоль южной окраины равнины Загородье выделяются эоловые формы в виде дюн, холмов и гряд площадью от 0,01 до 3 га и более. Эти беспорядочно рассеянные холмы, то вытянутой, то округлой формы, возвышаются над окружающими их заболоченными низинами на 10–12 м. Низины между холмами в большинстве своем замкнуты. Территория бассейна представляет собой плоскую, сильно заболоченную низину с широкими долинами и остаточными озерами. Речные террасы и котловины в значительной мере заторфованы, а повышенные участки водораздельных равнин сухие. Разница в высотах между этими элементами рельефа редко достигает 1 м. Равнинность рельефа подчеркивают обширные и плоские открытые болота «Галы» и песчаные равнины.

Бассейн р. Ясельда характеризуется умеренно-влажным климатом с мягкой короткой зимой и умеренно-теплым продолжительным летом. Среднегодовая температура воздуха за многолетний период составляет от 6.5 до 7.0 градусов выше нуля.

Самым теплым месяцем в году является июль, среднемесячная температура которого колеблется на территории в пределах 18–18,5°. Самым холодным месяцем является январь с температурой в пределах от -5,0 до -5,5°.

Наиболее раннее начало зимы – первая декада ноября. Обычно начало зимы характеризуется неустойчивой погодой, наступает так называемый период предзимья. Этот период длится около месяца и характеризуется частыми возвратами тепла, частой сменой морозных дней на оттепели, кратковременное образование снежного покрова. С переходом средней суточной температуры через -5° начинается устойчивая зима с образованием снежного покрова. В

среднем она наступает в третьей декаде декабря. Наиболее раннее начало зимы отмечалось во второй половине ноября, наиболее позднее – в первой половине февраля.

Абсолютный минимум температуры воздуха равен -38° , абсолютный максимум достигает 36° .

Средняя продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 70–80 дней в северо-восточной части и 45–50 дней в юго-западных районах.

Для территории бассейна характерны частые и длительные оттепели.

В отдельные теплые зимы устойчивый снежный покров может не устанавливаться. Вероятность зим без устойчивого снежного покрова составляет 10–35%. Высота снежного покрова в течение зимы незначительная. В конце декабря высота снежного покрова всего 3–5 см. Десятисантиметровой высоты снежный покров достигает в феврале. Средняя высота составляет 15–20 см.

Распределение снежного покрова на полях может быть очень неравномерным. При средней высоте в 10 см около 20% площади покрыто снежным покровом высотой менее 6 см.

В начале второй декады декабря начинается устойчивое промерзание почвы.

К концу декабря почва промерзает на глубину 5–10 см. В марте средняя глубина промерзания достигает 35–45 см. Наибольшая глубина промерзания составляет 95 см.

В переходные сезоны (весной и осенью) наблюдаются заморозки различной интенсивности. Средняя продолжительность безморозного периода в воздухе равна –155–160 дней, а на поверхности почвы – 130–135 дней.

Интенсивность снеготаяния определяется главным образом температурой воздуха.

На рассматриваемой территории в среднем за год выпадает 555–595 мм осадков.

По характеру выпадения делятся на *отложные* (состоят из капель или снежинок средней величины, выпадают обычно продолжительно и на большой площади), *ливневые* (состоят из крупных капель или хлопьев снега, выпадение непродолжительное с внезапным началом и окончанием, изменчивой интенсивностью), *морозящие* (состоят из мельчайших капель, снежинок или ледяных игл, интенсивность выпадения исключительно малая). В осенне-зимний период преобладают отложные и морозящие осадки, в летний – ливневые. На летний период приходится 2/3 всех осадков. Из общего годового количества осадков на дождь приходится 70–80 %, на снег 9–16 %, остальные смешанные. Наибольшее количество осадков приходится на июнь-июль месяцы, наименьшее на январь и февраль. Суточное количество осадков в отдельные годы может достигать 70–80 мм.

Ветровой режим во многом определяется неравномерным распределением по поверхности атмосферного давления. В течение года преобладающими являются ветры западного направления. В теплый период господствуют северо-западные ветры, в холодный период – юго-западные и западные. Среднегодовые скорости ветра на открытых участках около 4 м/с, в котловинах – 3 м/с. Скорости ветра возрастают в холодный период. В году бывает 5–10 суток, в кото-

рые на открытых участках наблюдается усиление скорости ветра до 15 м/с и более, раз в 5 лет скорости ветра могут достигать 20–22 м/с. Изредка отмечаются бури и смерчи.

Средняя многолетняя суммарного испарения с поверхности речного бассейна водохранилища «Селец» составляет 550 мм, а испарение с водной поверхности за безледоставный период в среднем равно 580–593 мм. Наибольший объем испарения составляет 20 % от среднегодового с поверхности почвы и приходится на июль месяц, а с водной поверхности от суммы за безледоставный период 22 % приходится так же на июль месяц.

Оценка гидрографических и гидрологических условий

Река Ясельда берёт начало в 3 км к северу от д. Клепачи в Пружанском районе Брестской области в болотном массиве «Болото Дикое». Протекает по Пружанскому, Березовскому, Дрогичинскому и Пинскому районам, через озера Мотольское и Сморовское, являясь левым притоком р. Припять, в которую впадает на 489 км от её устья у д. Качановичи. Общая длина в естественном состоянии 250 км, после спрямления на отдельных участках – около 225 км. Основные притоки: правые – канал Винец (пл. 428 км²), канал Меречанский (пл. 277 км²); левые – р. Темра (пл. 153 км²), Хотавя (пл. 188 км²) и р. Жигулянка (пл. 645 км²). Общая площадь водосбора составляет 5680 км², общее падение от истока к устью около 31 м, средний уклон водной поверхности 0,14‰, средневзвешенный – 0,12‰.

Река Жигулянка (в нижнем течении называется Дорогобуж) протекает по территории Березовского и Ивацевичского районов через оз. Черное, имеет длину 44 км. Долина и пойма не выражены. Русло канализировано.

Река Темра протекает по территории Пружанского района через Ружанскую пушу. Начало берет около хутора Либермоль. Русло канализировано и имеет длину 20 км.

Канал Винец является магистральным мелиоративным каналом, протекающим по территории Пружанского и Березовского районов. Начинается около дороги между деревнями Россохи и Долгое Пружанского района, имеет длину 52 км, действует с 1905 года.

Меречанский канал начинается около д. Выжловичи Пинского р-на и имеет длину 25 км.

Значительную часть гидрографической сети составляют осушительные каналы и канавы. Густота речной сети на створ ниже р. Жигулянки с учетом осушительной сети составляет 0,39 км/км², густота речной сети только естественных водотоков – 0,25 км/км².

После осуществления намечаемых мероприятий по мелиорации земель длина русловой сети на водосборе увеличится, и густота её составит не менее 0,50 км/км².

Водосбор расположен на северо-западе Полесья. Водораздел в условиях низкой и заболоченной местности выражен слабо, что возможно приводит к переливу высоких вод в соседние водосборы. Рельеф равнинный, представлен обширными пространствами болот с участками переувлажненных песков, чередованием речных террас с плоскими моренными образованиями. На повышенных участках территории преобладают песчаные грунты, пониженных – торфяные.

Лесами и болотами занято около 60 % рассматриваемой части водосбора. Наиболее облесены правобережье и нижняя часть водосбора. На остальной территории леса встречаются небольшими пятнами среди болот, значительная часть их заболочена. Сухой лес занимает порядка 27%. Обширные пространства заняты низинными травяными болотами. Общая заболоченность – около 34–36%, в том числе около 7% заболоченного леса. Переходные и частично верховые болота приурочены обычно к районам заболоченных лесных массивов.

По всей территории проведено интенсивное осушение и освоение болот.

Общая озерность составляет около 1%. Наиболее крупные озера: проточные Черное (пл. зеркала 17,3 км²) и Споровское (пл. 11,5 км²), Белое (пл. 5,1 км²). Из искусственных водоемов наиболее значительным является водохранилище «Селец».

Долина реки на большом протяжении неясно выраженная, иногда трапецеидальная, преобладающая ширина 2–4 км, наибольшая 6–8 км (ниже устья кан. Марковичского), у с. Жабер суживается до 0,9 км. Склоны пологие, правый нередко умеренно крутой с наличием террас, рассечены долинами мелких речек и ручьев, преимущественно открытые, сложены песчаными и торфянистыми грунтами. Высота их 2–8 м, у с. Головицкие и Высокая (выше и ниже кан. Винец) – до 12 м.

Пойма двухсторонняя, реже чередующаяся по берегам, преобладающая ширина 0,8–1,2 км, наименьшая 100 м у с. Жабер, наибольшая – 6 км ниже с. Старомлыны. Поверхность поймы ровная, местами бугристая и кочковатая, пересечена осушительными канавами, большей частью открытая, луговая и заболоченная. Грунты торфянистые, частично песчаные. В половодье пойма на большом протяжении затопляется на глубину 0,5–1,0 м.

Русло извилистое, на участке ниже водохранилища до кан. Угрянского канализованное. Зарастает водной растительностью почти на всем протяжении. Местами разветвляется на рукава, образуя низкие, затопляемые и заболоченные острова. Преобладающая ширина реки в меженный период 10–30 м, наибольшая 65 м у с. Жабер. Глубина 0,8–2,0 м, наибольшая 6 м, наименьшая 0,4–0,5 м. Скорости течения 0,1–0,2 м/с² на перекатах и отдельных сужениях увеличиваются до 0,4 м/с². Дно ровное, вязкое, илистое, торфянистое и песчано-илистое, реже песчаное. Берега низкие, заболоченные со слабо выраженной бровкой, преимущественно открытые, на спрямленных участках крутые, спланированные, местами закреплены кустарником.

Река используется в качестве водоприемника осушительной сети, а также для водоснабжения населенных пунктов и для целей сельскохозяйственного водоснабжения.

В гидрологическом отношении р. Ясельда изучена удовлетворительно. Систематическое изучение уровенного режима реки было начато в 1925 г., у г. Береза. К этому периоду относится и начало стационарных наблюдений за стоком воды. В период с 1934 по 1939 гг. и в годы Великой Отечественной войны (1941–1943 гг.) гидрологические наблюдения на р. Ясельде были прекращены. После 1944 г. водомерная сеть частично была восстановлена и открыты также новые посты. Всего на реке Ясельда, на всем протяжении, в разное время действовало 10 уровенных постов, из них в 7 створах продолжительность наблюдений не превышает 10 лет. В пределах не рассматриваемого участка только в одном створе (г. Береза) имеется достаточно продолжительный ряд наблюдений (более 60 лет) за уровнем воды.

Данные по стоку имеются по 6 створам. Продолжительность наблюдений на них составляет от 4 до 65 лет. В настоящее время на р. Ясельда действуют 3 поста.

Основным недостатком в изучении стокового и уровенного режимов реки является кратковременность периодов наблюдений на большинстве водпостов.

Данные наблюдений над уровнем и стоком воды по водпостам Хорева, Ясельда и Сенин можно принять в качестве опорных при расчетах, считаются в целом достаточно надежными и имеют или однородные ряды наблюдений, или же наружные однородности рядов не выходят за пределы точности учета стока.

Река Ясельда и ее притоки принадлежат к типу равнинных рек, для которых характерно смешанное питание с преобладанием снегового. Режим стока в годовом разрезе характеризуется высоким весенним половодьем, относительно низкой летне-осенней меженью, нарушаемой почти ежегодно дождевыми паводками, и обычно несколько повышенной водностью в зимний период за счет оттепелей и зимних дождей.

Для р. Ясельда характерна распластанная, сглаженная форма волны половодья с плавным подъемом и растянутым спадом. Начинается половодье почти одновременно по всей длине реки в конце первой декады марта, в ранние весны – в начале февраля, в поздние – в первых числах апреля. Заканчивается обычно в третьей декаде мая, продолжаясь в среднем два с половиной месяца, иногда может затягиваться до 3,5–4-х месяцев.

В значительном большинстве случаев (41 год из 49) высшие уровни половодья являются наивысшими в году. Наблюдаются они обычно в конце марта.

Средняя высота подъема весеннего половодья над низшим летним уровнем составляет от 1,5 до 2,5 м (у водпоста Береза – 1,5–1,6 м). Как правило, высшие уровни наблюдаются при свободном состоянии реки, редко при ледоходе.

Весеннее половодье сменяется летне-осенней меженью. Продолжается оно в среднем 5–5,5 месяцев, в засушливые годы до 6,5–7 месяцев, в дождливые может сокращаться до 3-х месяцев. Наиболее низкие меженные уровни наблюдаются чаще всего в августе – сентябре.

Почти ежегодно летом и осенью на фоне пониженной водности проходят волны дождевых паводков различной высоты и продолжительности. Обычно на р. Ясельда наблюдается 1–2 паводка за межень, в дождливые годы до 3–4. Наиболее значительные из них отмечаются в конце лета и осенью. Средняя продолжительность наибольших паводков составляет около 35–45 дней. По высоте они преимущественно ниже весенних максимумов, однако в отдельные годы, обычно с низким половодьем, могут превышать их на 0,15–0,40 м. Наибольшее превышение паводков над низшим летним уровнем достигает 1,5–1,7 м (у водпоста г. Береза).

В летний сезон р. Ясельда зарастает водной растительностью, что создает подпор уровня воды и нарушает в значительной степени однозначную зависимость между уровнем воды и расходом. Заращение начинается обычно в мае и достигает наибольшего развития в августе.

Зимняя межень устанавливается чаще всего в начале декабря и продолжается в среднем около 3-х месяцев. По сравнению с летней зимняя межень обычно выше. Низшие зимние уровни наблюдаются преимущественно в ноябре. Зимние паводки являются следствием таяния снега во время оттепелей или зимних дождей. По высоте они в большинстве случаев ниже летних, но в отдельные годы могут превышать и весенний максимум.

Наивысшие уровни весеннего половодья расчетных обеспеченностей ($P=1-10\%$) определялись по кривым зависимости расходов от уровня воды $/Q=f(H)/$ при соответственных значениях равнообеспеченных максимальных расходов воды. С этой целью в створах водпостов по измеренным расходам строились кривые расходов воды, которые экстраполировались затем в область наивысших уровней до расчетных максимальных расходов воды. Экстраполяция кривых расходов произведена в соответствии с «Пособием по экстраполяции кривых расходов воды до наивысших уровней», Гидрометиздат, 1966 г.

Кроме того, обеспеченные величины наивысших уровней воды весеннего половодья в створе водпоста Береза определялись по эмпирической кривой распределения ежегодных вероятностей превышения наивысших срочных уровней воды за период многолетних наблюдений. В створах на двух других водпостах, имеющих короткие ряды наблюдений, наивысшие уровни воды определялись путем переноса расчетных значений их в данный створ от опорного створа (водпоста у г. Береза) по кривым связи соответственных уровней воды за период параллельных наблюдений в створах приводимых постов и водпоста-аналога. Полученные различными способами обеспеченные значения наивысших уровней воды весеннего половодья оказались большей частью достаточно близко друг к другу.

Расчетные наивысшие уровни воды летне-осенних дождевых паводков определялись следующим образом. Для створа-аналога у г. Береза, располагающего длительным рядом наблюдений, строилась эмпирическая кривая распределения ежегодных вероятностей превышения наивысших срочных уровней за летне-осенний период. По ней непосредственно устанавливались расчетные величины уровней. Затем полученные значения уровней по кривым связи соответственных и характерных уровней переносились в створы водпостов, имеющих короткие ряды наблюдений.

Таблица 1 – Уровни воды в характерных створах с обеспеченностью 10%

№ п/п	Створ	Период наблюдений, лет	Высший уровень воды за летне-осенний период в м.в.с. обеспеченностью 10%
1	г.Береза	45	145,56
2	с. Мал.Матвеевичи	2	144,29
3	с. Старомлыны 2–е	5	143,73

Приведенные уровни характеризуют уровенный режим при отсутствии однозначной связи уровней и расходов воды, в данном случае вследствие стеснения русла водной растительностью, и будут превышать уровни, соответствующие тем же расходам воды, но уже при свободном состоянии русла. Величина расхождения определяется как степень зарастания русла, так и высотой подъема высшего уровня воды над предпаводочным уровнем.

Заключение

Приведенная оценка природных характеристик будет использоваться в дальнейшем при реконструкции мелиоративных систем, а также при оценке естественного притока к водохранилищу «Селец» в Березовском районе. В настоящее время водохранилище работает в изменившемся режиме водопотребления по сравнению с проектным, что требует корректировки водохозяйственных расчетов и наполнения водохранилища.