

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА МУТНОСТИ В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕГО ДНЕСТРА

Составлены схематические карты распределения мутности на реках бассейна верхнего Днестра за разные периоды с 1972 по 2007 гг. Выявлено уменьшение стока наносов почти на всех реках бассейна, как в период низкой водности, так и высокой.

Ключевые слова: сток наносов, среднегодовая мутность, верхний Днестр.

Введение. Изучение современного стока наносов имеет практическое значение для разработки мероприятий по регулированию и стабилизации геоморфологических процессов при разных видах хозяйственной деятельности. Сложность и многофакторность развития эрозионно-аккумулятивных процессов верхнего Днестра, ярко выраженная пространственно-временная неоднородность их динамики требуют постоянного анализа изменений.

Первые карты средней многолетней мутности рек Европейской территории СССР были опубликованы в 1941 г. Г.В. Лопатиным. Позднее Г.И. Шамов [1] уточнил и обобщил данные по стоку наносов и получил новые карты средней мутности рек СССР. Эти карты хотя и обобщали большой фактический материал, но не могли служить для региональных целей. Так, по данным [1] все реки верхнего Днестра характеризуются мутностью 500-1000 г/м³. По мере освоения водных ресурсов региона начали появляться работы, в которых проводился более детальный анализ стока наносов рек Украины. Таким примером могут быть работы Н.И. Дрозда и З.А. Горещкой [2, 3], выполненные в 60-е годы прошлого столетия. Детальным расчетам среднемесячного и среднего многолетнего стока наносов рек украинских Карпат, в зависимости от влияния разных гидрологических факторов, посвящены работы С.Г. Кочубея [4]. В УкрНИГМИ, с участием В.И. Вишневого, выполняется большой объем работ по расчетам и учету стока наносов. Карта мутности рек Украины с учетом определенных изменений приведена в работе [5]. Проводившиеся ранее, с участием автора, исследования по изучению твердого стока рек бассейна Днестра [6, 7, 8] касались в основном накопления и анализа материалов по отдельным районам бассейна Днестра. Вместе с тем постоянно меняющаяся антропогенная нагрузка на бассейны рек региона, изменения климата, лесистости и целого ряда других факторов существенно изменяют средние многолетние показатели мутности рек, из-за чего данные теряют свою ценность.

Цель настоящей работы – изучение пространственно-временной динамики мутности на реках бассейна верхнего Днестра за период с 1972 по 2007 гг., выявление тенденций в распределении мутности и проведение анализа изменений.

Днестр относится к числу тех рек, сток которых изучен достаточно хорошо. Регулярные наблюдения за уровнем реки начались еще в 1850 году. Регулярные наблюдения за твердым стоком начали осуществляться с 1950 г. Тогда в рассматриваемом районе функционировало 7 постов. В 1960 г. – 15 постов, 1968 г. – 29, в 1972 г. – 42. Началом периода наблюдений был выбран 1972 г. когда существовало максимальное количество постов осуществлявших синхронные наблюдения. По состоянию на 2007 г. на рассматриваемом участке существует 25 постов, на которых ведутся наблюдения за твердым стоком.

Имеющийся период наблюдений, продолжительность 36 лет, удобно разбить в соответствии с фазами водности рек. Поскольку в бассейне Днестра имеются горные

реки (Стрый, Свича, Ломница, Быстрица), фазы водности которых могут отличаться от равнинных рек (Гилая Липа, Золотая Липа, Серет, Збруч) воспользуемся разностной интегральной кривой стока р. Днестр-г. Залещики как обобщенным показателем водности рек региона (рис.1).

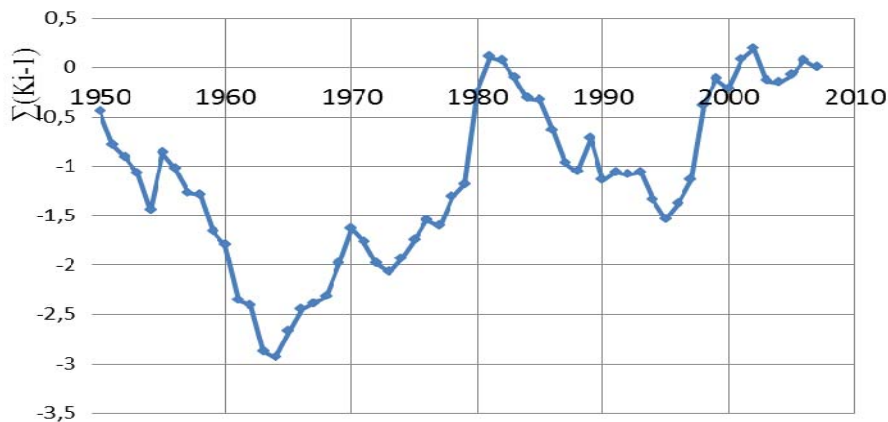


Рис. 1 – Разностная интегральная кривая среднегодового стока р. Днестр – г. Залещики.

На фоне многоводных и маловодных фаз были выбраны 3 отрезка времени. Первый из них 1972-1982 гг. будет соответствовать положительной фазе водности, (средний за этот период расход на р.Днестр-г.Залещики составил $252 \text{ м}^3/\text{с}$). Вторым (1983-1995 гг.) – отрицательную фазу ($195 \text{ м}^3/\text{с}$), а третий (1996-2007 гг.) вновь характеризуется ростом водности ($250 \text{ м}^3/\text{с}$).

Для составления пространственной динамики производилось районирование бассейнов рек по показателю средней мутности в каждом из трех выделенных периодов. Хотя изменчивость мутности по бассейну Днестра очень высокая, для выделения районов различимых на пространственной схеме выделялось 4 диапазона: с мутностью до $100 \text{ г}/\text{м}^3$; от 100 до $200 \text{ г}/\text{м}^3$; от 200 до $300 \text{ г}/\text{м}^3$ и выше $400 \text{ г}/\text{м}^3$. В ряде случаев, когда на реке имелось несколько постов наблюдений (р. Стрый, р. Збруч, р. Серет, р. Днестр и др.), районирование производилось с делением бассейна реки на водосборы, соответствующие каждому посту наблюдений. В тех случаях, когда на реках отсутствовали посты наблюдений за стоком наносов, их водосборы относились к участкам ближайших рек, на которых велись наблюдения. По этой причине на участке левых притоков Днестра от р. Щерек до р. Золотая Липа районирование получилось приближенным.

Пространственное распределение средней мутности за первый период представлено на рис. 2. На схеме выделяются два основных района с высокой мутностью рек. Первый – в верховьях Днестра и р. Стрый. На этом участке высокая мутность обусловлена горным характером рек, высокими скоростями и высокой размывающей способностью водных потоков, особенно во время паводков и половодий. Второй район включает нижнюю часть бассейна р. Збруч и распространяется вниз по течению Днестра до р. Мурафа (нижняя граница верхнего Днестра). Высокая мутность этого участка обусловлена рядом причин. Главной можно считать то, что подстилающая поверхность этой части бассейна состоит из легко размываемых грунтов. Преимущественно это оподзоленные грунты на лесовых породах. Среди других причин: интенсивное развитие карстовых процессов в бассейнах рек Восточной Подолии и более высокая (по сравнению с Западной Подолией) степень земледельческого освоения, что способствует интенсификации эрозионных процессов. Третий участок высокой мутности – бассейн р. Коропец. Средний показатель мутности за первый период на посту пгт. Коропец составил

610 г/м³. Самый высокий показатель мутности зафиксирован у правого притока р. Стрый (на р. Рыбник - с. Рыбник) – 770 г/м³. Минимальный показатель, за этот период, зафиксирован на р. Щерек – 78 г/м³. Поскольку для второго периода характерна пониженная водность, то мутности рек на всей рассматриваемой территории уменьшаются (рис. 3).

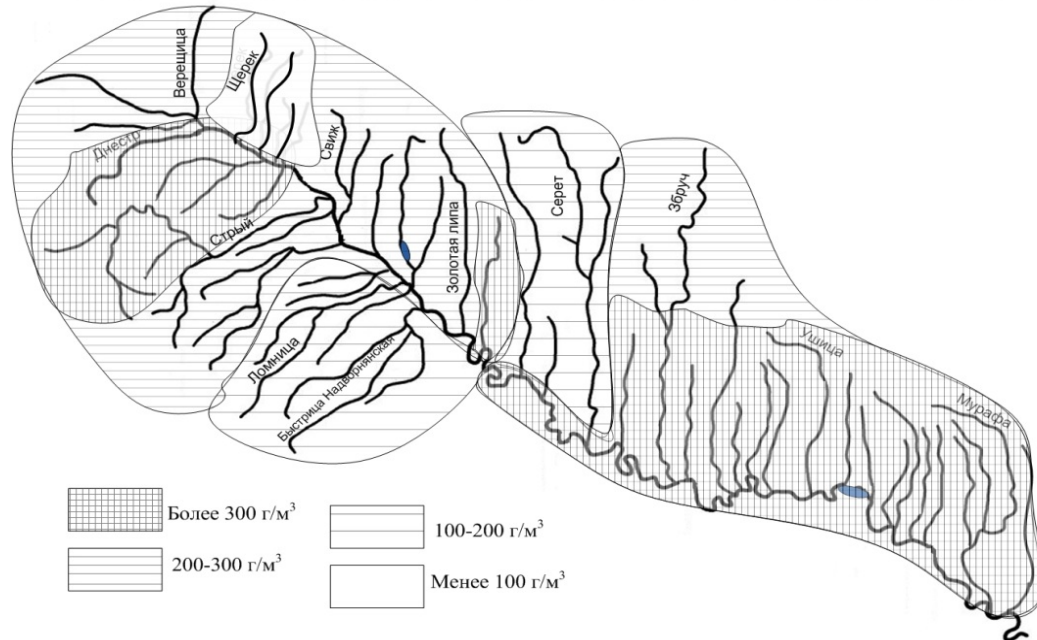


Рис. 2 – Схема распределения средней мутности в бассейне верхнего Днестра за период 1972-1983 гг.

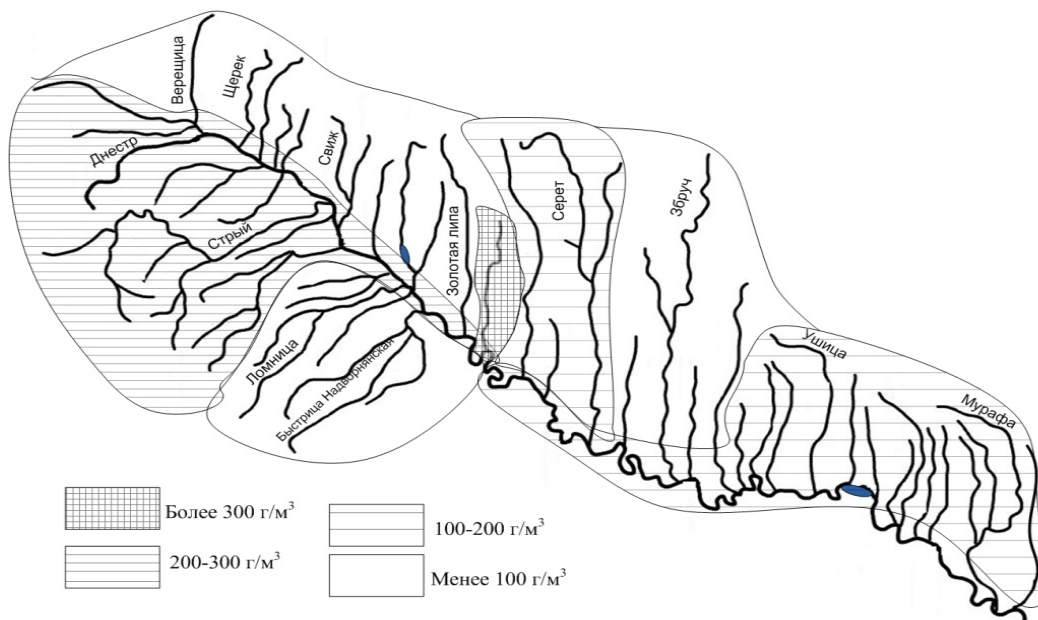


Рис. 3 – Схема распределения средней мутности в бассейне верхнего Днестра за период 1984-1995 гг.

На р. Коропец мутность остается самой высокой и достигает 366 г/м³. Днестровское водохранилище, начавшееся заполняться с 1982 г., существенно снижает мутность в р. Днестр ниже по течению. Так, среднегодовая мутность на посту г. Могилев-Подольский до строительства водохранилища составляла – 330 г/м³, после окончания строительства – 19 г/м³.

Третий период, несмотря на рост водности, характеризуется дальнейшим уменьшением мутности почти на всех реках верхнего Днестра (рис. 4). Так на р. Днестр – г. Залещики мутность уменьшилась на 8 %, по сравнению со вторым периодом, а водность увеличилась на 22 %. Исключение составляет р. Быстрица- с. Озимина. Здесь мутность возрастает до 595 г/м^3 . Экстремально высокий показатель был зафиксирован в июне 1998 г., когда среднемесячная мутность составила 4836 г/м^3 при норме 78 г/м^3 . В свою очередь это объясняется поверхностным смывом в результате интенсивного ливня в бассейне реки 19-20 июня 1998 г.

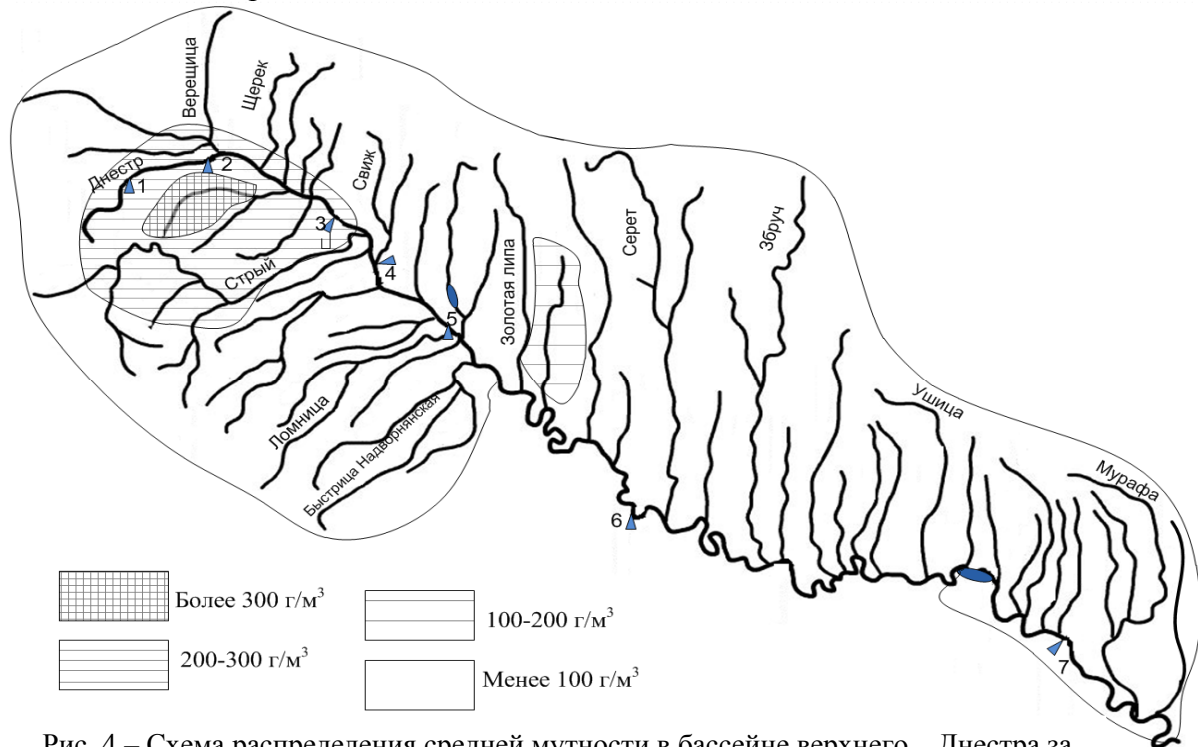


Рис. 4 – Схема распределения средней мутности в бассейне верхнего Днестра за период 1996-2007 гг. Действующие посты наблюдений за твердым стоком на р. Днестр: 1 – с. Стрелки, 2 – г. Самбор, 3 – пгт. Роздол, 4 – пгт. Журавно, 5 – г. Галич, 6 – г. Залещики, 7 – г. Могилев-Подольский.

Характерной особенностью стока взвешенных наносов является его внутригодовая изменчивость. Основная его масса формируется в период весеннего половодья и дождевых паводков (рис. 5.а). Если рассматривать первый и третий исследуемые периоды, когда водность Прикарпатских рек была приблизительно одинаковая, то из рисунка видно, что сток наносов существенно уменьшился. Распределение осадков практически не изменилось, а в период половодья (февраль-март) их количество даже увеличилось (рис.5. б). Общий показатель стока наносов на Карпатских и Подольских притоках Днестра уменьшился почти в 3 раза. По мнению И.П. Ковальчука, А.В. Михновича, О.В. Пыльпович [9, 10], это обусловлено, в первую очередь, лесовосстановительными работами, сокращением заготовки древесины, осуществлением противоэрозионных мер, изменением структуры посевных площадей, режима поверхностного стока и др.

На некоторых реках, например р. Орава, р. Опор, за рассматриваемые периоды мутность, наоборот, увеличилась на 5-20 %. Причиной этого, по данным [11], могут быть разрушение противопаводковых водохранилищ, неконтролируемая вырубка леса, функционирование русловых карьеров и т.д.

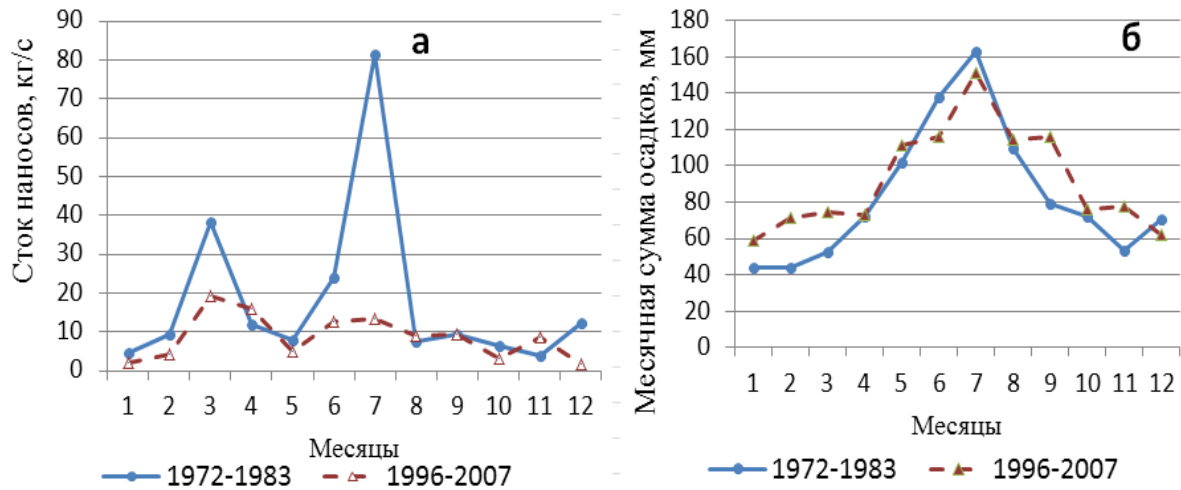


Рис. 5 – внутригодовое распределение стока наносов р. Стрый – п.г.т. Верхнее-Синевидное (а); осадков по метеостанции п.г.т. Славское (б).

Вдоль самого Днестра мутность также значительно уменьшилась (рис. 6). Данные по г. Могилев-Подольскому после строительства ГЭС не сопоставлялись. Рост мутности на участке г. Галич – г. Залещики в работах В.И. Вишневого [5] объяснялся неотектоническим подъемом участка Днестра ниже г. Галич. Благодаря создающемуся подпору и образуется повышенное количество наносов на участке г. Залещики – Днестровская ГЭС.

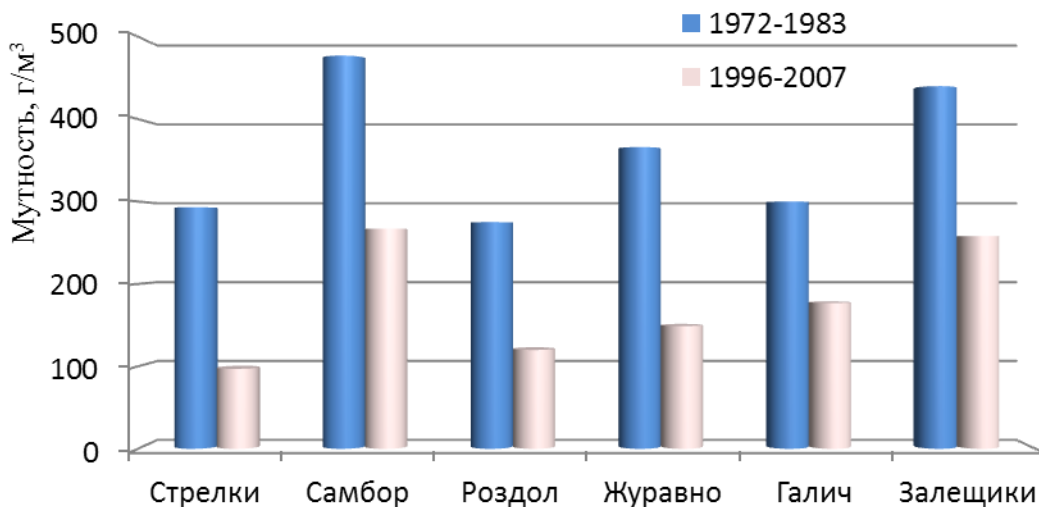


Рис. 6 – Распределение мутности вдоль верхнего Днестра за первый и третий периоды. Расположение постов обозначено на схеме рис. 4.

Выводы: за исследуемый период выделены три отрезка времени. Первый с 1972-1982 гг. характеризуется высокой водностью, второй (1983-1995 гг.) – низкой водностью, третий (1996-2007 гг.) – вновь повышенной. По каждому из трех периодов составлены схемы распределения мутности. Наибольшая мутность наблюдается на реках Северо-Западного Прикарпатья, в восточной части Подольской возвышенности и в бассейне р. Коропец. Почти на всех реках верхнего Днестра мутность уменьшалась как в период низкой водности, так и в третий период – при высокой водности. Вдоль русла самого Днестра твердый сток также существенно уменьшился. В качестве основной причины можно назвать положительные изменения в антропогенном воздействии на бассейновые и русловые процессы.

Список литературы

1. Шамов Г.И. Речные наносы. Л.: Гидрометеиздат, 1959, 378 с.
2. Дрозд Н.И., Горецька З.О. Стік зависливих наносів річок УРСР. Вісті Інст-ту гідрології і гідротехніки АН УРСР, т. 20, Київ, 1966, с. 82-91.
3. Дрозд Н. И. Карта средней мутности вод рек УССР. //Труды УкрНИГМИ. Вып 60. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. С. 54-61.
4. Кочубей С. Г. Исследование формирования твердого стока рек украинских Карпат // Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. - К., 1971. – 20 с.
5. Вишневецький В.І. Про раціоналізацію спостережень за стоком річкових наносів //Наук. праці УкрНДГМІ /Під ред. В.І Вишневецького і О.В. Войцеховича. Вип. 248. – К.: УкрНДГМІ, 2000.– С. 123-137.
6. Мельник С.В., Киндюк Б.В., Дилевская Е.В. Сток взвешенных наносов на реках Подольской возвышенности// Вісник Дніпропетровського університету. Серія геологія, географія. 2006. – Вип. 8. – №10. – С. 78-84.
7. Мельник С.В., Лобода Н.С. Динаміка водного режиму і стоку наносів річок Подолії // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2009. – Т 17. – С.55-62.
8. Мельник С.В., Лобода Н.С. Динаміка періодичних складових багаторічних коливань гідрометеорологічних характеристик виявлених на основі методу "гусениця"-SSA // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2010. – Т 18. – С. 150-160.
9. Ковальчук І.П., Михнович А.В. Сучасні морфодинамічні процеси у гірсько-лісових ландшафтах Українських Карпат// Український державний лісотехнічний університет. Науковий вісник. – 2004. – Вип. 14.3 – С. 273-285.
10. Пилипович О.В. Моніторингові дослідження стоку завислих наносів у басейнових системах верхньої частини сточища Дністра // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Географія. – Тернопіль. – №1. – 2005. – С. 42 – 48.
11. Коваль Я.В. Катастрофічні паводки в Карпатах і напрямки запобігання їм// Наукові праці лісівничої академії наук України – 2008. – Вип. 6. – С. 47-50.

Просторо-часова динаміка мутності в басейні верхнього Дністра. С.В. Мельник

Складені схематичні карти розподілу мутності на річках басейну верхнього Дністра за різні періоди з 1972 р. по 2007 р. Виявлене зменшення стоку наносів майже на всіх річках басейну, як у період низкою водності, так і високої.
Ключові слова: стік наносів, середньорічна мутність, верхній Дністер.

Existential dynamics of the sediment yields in basin of the overhead Dniester. S. Melnyk

Schematic maps of flow distribution of sediment yields on the rivers of basin of the overhead Dniestr for the different periods since 1972 on 2007 are made. Decrease of a sediment yields almost on all rivers of basin, as in low hydraulicity, and high Is revealed.

Keywords: sediment yields, mid-annual turbidity, the overhead Dniestr.