

**БАССЕЙНОВОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ***С.В. Будник*

Институт водных проблем и мелиорации Национальной Академии Аграрных Наук Украины
Украина, 03022, г. Киев, ул. Васильковская, д.37; svetlana_budnik@ukr.net

Резюме. В работе рассматриваются вопросы отражения рациональности природопользования материалами многолетних наблюдений. В качестве основной таксономической единицы для анализа рациональности природопользования рекомендуется речной бассейн. Анализ хода стока воды во времени по большинству рек бассейна реки Припять показывает, что поверхностный сток имеет тенденцию к увеличению, а грунтовый – к уменьшению. Однако на части водосборов исследуемой территории наблюдается обратная тенденция: поверхностный сток уменьшается, а грунтовый – растет. Объяснить это физико-географическими особенностями территории невозможно, в сходных условиях наблюдаются противоположные тенденции. Поскольку за последние десятилетия структура землепользования и экологическая несбалансированность земельного фонда Украины существенно не изменилась, на первое место по влиянию на сток воды и его характеристики выдвигается количество населения и площадь населенных пунктов. То есть, результаты мониторинга окружающей среды способны сигнализировать о неблагополучности отношений природы и общества. Решение задач реализации стратегий устойчивого развития, направленных на обеспечение безопасности и благополучия человека, немислимы без тесного единства природопользования и мониторинга окружающей среды.

Ключевые слова. Природопользование, мониторинг, рациональное и нерациональное, антропогенное воздействие, сток воды, мутность, ущерб.

**CATCHMENTS WILDLIFE MANAGEMENT AND MONITORING
OF THE ENVIRONMENT***S.V. Budnik*

Institute of water problems and land improvements of National Academy
of Agricultural Sciences of Ukraine,
37, Vasilkovskaja str., 03022, Kiev, Ukraine; svetlana_budnik@ukr.net

Abstract. In work questions of reflection of rationality of wildlife management are considered by materials of long-term supervision. As the basic taxonomic units for the analysis of rationality of wildlife management the river catch-

ment's is recommended. The analysis of a course of a drain of water in time on the majority of the rivers of a river basin shows Pripyat, that the surface runoff tends to increase, and groundwater – to reduction. However on a part of reservoirs of investigated territory the return tendency is observed: the surface runoff decreases, and groundwater – grows. To explain it physics-geographical features of territory it is impossible, in similar conditions opposite tendencies are observed. As for last decades the structure of land tenure and ecological imbalance of ground fund of Ukraine essentially has not changed on the first place on influence on a drain of water and its characteristics the quantity of the population and the area of settlements is put forward. That is, results of monitoring of an environment are capable to signal about not safe attitudes of the nature and a society. The decision of problems of realization of strategy of steady development, etc. directed on a safety and well-being of the person are inconceivable without close unity of wildlife management and monitoring of an environment.

Keywords. Wildlife management, monitoring, rational and irrational, anthropogenic influence, surface runoff, silt discharge, damage.

Введение

Термин «природопользование имеет несколько определений (по Реймерсу (1990) их 6), самое популярное это: природопользование – совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению. Природопользование – сложный процесс взаимодействия природы и общества. Человечество тысячелетия назад уяснило себе выгоду от наблюдений за состоянием природной среды, к примеру, по ходу уровней воды на Ниле определялась урожайность года и т.п. В настоящее время мониторинг окружающей среды в отдельных странах проводится особенно тщательно и детально (Япония, США). К сожалению, в условиях затянувшегося кризиса наша страна неуклонно сдает позиции в этом вопросе (Діденко, Косоветь, 2014; Шестопапов, Люта, 2016 и др.). В настоящее время практически только необходимость консолидации с директивами ЕС вынуждают правительство обратить внимание на эту сторону деятельности (Максимов и др., 2016; Шестопапов, Люта, 2016 и др.).

Для экологически сбалансированного природопользования рекомендуется в качестве системообразующей основы выбирать бассейновую ландшафтную систему (речной бассейн) (Лисецкий и др., 2013 и др.). Водные потоки пронизывают территорию водосбора, перенося вещество и энергию, любые изменения, происходящие на водосборе, так или иначе, отражаются на характеристиках потоков вещества и энергии – стоке воды, наносов, растворенных веществ, тепла и т.п.

Выделяют системы природопользования – нерациональные и рациональные. Согласно Львовичу (1960), при рациональном хозяйствовании (высоком уровне земледелия) паводочный и полный сток рек должен иметь тенденцию к уменьшению, а подземный (меженный) – наоборот – расти. При нерациональном хозяйствовании подземный – уменьшается, а паводковый и полный

сток – растет. В вековой ретроспективе М.И. Львович (1960) рекомендует рассматривать изменения в речном стоке под влиянием земледелия в следующие периоды: 1) до 30-х годов 20 столетия, 2) с 30-х по конец 50-х годов 20-го века, 3) с конца 50-х годов. Это связано, прежде всего, с коллективизацией, укрупнением земельных массивов, возможностью вспашки поперек склона, применением зяблевой вспашки, которые обусловили изменения в колебаниях водности рек. С конца 50-х значительную роль в водорегулировании начали играть насаждения лесных полос, доля которых существенно увеличилась к этому времени. На то время (1960 год) М.И. Львович имел результаты исследований, подтверждающих наличие изменений речного стока под влиянием земледелия, а именно уменьшение годового и весеннего стока некоторых рек на 8-60%. Выделенные М.И. Львовичем (1960) периоды в изменении речного стока также совпадают с периодами развития мелиораций на территории Полесья. Осушительные мелиорации имеют значительное влияние на формирование водных ресурсов Полесья, годы интенсивного внедрения мелиоративных систем здесь относят: 1) к дореволюционному периоду, 2) к 30-ым годам XX века и 3) к 60-ым годам XX века (Вознюк, 2006). Влияние мелиораций на годовой сток рек проявляется при площади осушения более 3% от общей площади водосбора (Покумейко, 1980). При осушении годовой и минимальный сток увеличиваются, изменчивость годового стока уменьшается. С увеличением географической широты, площади осушения, плотности осушительной сети и степени канализации водосбора относительное изменение годового стока возрастает, а с увеличением общей водности реки – уменьшается. Водность периода колебаний стока рек до и после мелиораций не изменяется (Покумейко, 1980).

В Украине ежегодный экономический ущерб от нерационального использования природных ресурсов в производственно-хозяйственной деятельности и от загрязнения природной среды составляет до 9% от объема валового национального продукта (Сербов, 2012). Все это является следствием того, что природопользование и землепользование, в том числе не имеет достаточного экономического и экологического обоснования (Національна доповідь..., 2016). В результате страна несет убытки от нерационального природопользования и не использования в полной мере того багажа сведений о состоянии окружающей среды, что уже накоплены системой наблюдений. Это особенно становится заметным в условиях изменений климата. Природная буферность биогеохимических систем испытывает значительные стрессы, выражающиеся в сдвиге амплитуд колебаний всех процессов и приводящие к переходу к другим состояниям и формам геосистем. Природопользование к таким изменениям также вынуждено подстраиваться. Примеры великих цивилизаций прошлого (Вавилон и др.) наглядно показывают кто на Земле «хозяин».

Методы и материалы

Использовались материалы наблюдений на гидрометеорологической сети Украины и Беларуси за стоком воды и наносов по бассейну реки Припять

(табл. 1). Анализ данных проводился обычными статистическими и графическими методами, принятыми в гидрометеорологии.

Таблица 1. Список использованных для анализа постов наблюдений за стоком по бассейну реки Припять

Номер п/п	Река – пункт наблюдения	Площадь водосбора, км ²	Номер п/п	Название поста	Площадь водосбора, км ²
1	р. Припять – с. Речица	2210	18	р. Горынь – с. Оженин	5860
2	р. Припять – с. Любязь.	6100	19	р. Горынь – с. Деражно	9160
3	р. Припять – г. Коробы	35700	20	р. Горынь – с. Горынь (Речица) (Малые Витовичи)	27000
4	р. Припять – г. Туров	71400	21	р. Устье – с. Корнин	485
5	р. Припять – г. Мозырь	97 200	22	р. Вырка – с. Сварыни	232
6	р. Выжовка – с. Руда	141	23	р. Случь – с. Данцев (Громада)	2480
7	р. Выжовка – с. Старая Выжевка	722	24	р. Случь – с. Новоград – Волинский	7460
8	р. Турья – с. Ягодное	459	25	р. Случь – г. Сарны	13300
9	р. Турья – г. Ковель	1480	26	р. Тня – с. Броники	982
10	р. Стоход – р. Богушовка (Малиновка)	692	27	р. Смолка – с. Суслы	632
11	р. Стоход – пгт. Любешов	2970	28	р. Льва – с. Осницк	276
12	р. Стырь – с. Щуровцы	2020	29	р. Уборть – с. Рудня Ивановская	510
13	р. Стырь – г. Луцк	7200	30	р. Уборть – с. Перга	2880
14	р. Стырь – с. Млынок	10900	31	р. Уборть – с. Злодин (Краснобережье)	5260
15	р. Радоставка – с. Тройца	316	32	р. Уж – г. Коростень	1450
16	р. Иква – с. Млыновцы (Радянське)	632	33	р. Уж – пгт. Полесское	5690
17	р. Горынь – пгт. Ямполь	1400	34	р. Норин – с. Славенщина	804
			35	р. Илья – с. Лубянка	300

Результаты

Анализ хода стока воды во времени по большинству рек бассейна реки Припять показывает, что поверхностный сток имеет тенденцию к увеличению, а грунтовый – к уменьшению (рис. 1, 2) (есть сведения об исчезновении воды во многих колодцах населенных пунктов), что подтверждает уменьшение грунтового стока на данной территории, в Экологических бюллетнях

Беларуси также приводятся сведения про уменьшение уровней грунтовых и артезианских вод (Национальная система..., 2009 и др.). То есть, выходит, что поверхностный сток увеличивается преимущественно за счет экстремальных расходов воды половодий и паводков, что говорит о нерациональности природопользования и уменьшении обеспечения водными ресурсами в критические периоды (летне-осенняя межень, зимняя межень). Однако на части водосборов исследуемой территории наблюдается обратная тенденция: поверхностный сток уменьшается (рис. 3), а грунтовый – растет, здесь населенные пункты страдают от подтопления, а не от нехватки воды в колодцах. В первом случае водосбор расположен на Полесской низменности (Полесье), а во втором – на Подольской возвышенности (Лесостепь). Возможно асимметричность процессов формирования стока воды можно объяснить физико-географическими особенностями территории, однако по пункту Турья – Ковель также наблюдается уменьшение стока воды со временем, а он расположен на Полесской низменности, в то время как пункт Стырь – г. Луцк расположен на Волынской возвышенности, а сток тут растет со временем.

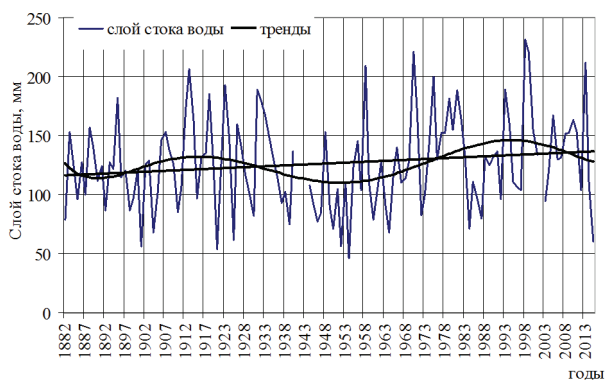


Рисунок 1. Ход слоя стока воды (мм) на гидрологическом посту р. Припять – г. Мозырь
Данные наблюдений и тренды – линейный и полиномиальный 6-й степени



Рисунок 2. Ход слоя стока воды (мм) и среднегодовой мутности воды на гидрологическом посту р. Норин – с. Словенщина
Данные наблюдений и тренды – линейный и полиномиальный 6-й степени



Рисунок 3. Ход слоя стока воды (мм) на гидрологическом посту
р. Иква – с. Млыновцы (Радянське)

Данные наблюдений и тренды – линейный и полиномиальный 6-й степени

Исследования хода мутности воды (мутность воды, кроме всего прочего, является одним из показателей ее качества) показывает ее снижение начиная с 60-х – 70-х годов XX века (рис. 2, 4). Отдельные авторы (Вишневецкий, Косо-вев, 2003) утверждают, что это произошло за счет значительного зарегулирования стока рек прудами и водохранилищами.



Рисунок 4. Ход среднегодовой мутности воды (г м^{-3}) на гидрологическом посту
р. Иква – с. Млыновцы (Радянське)

Данные наблюдений и экспоненциальный тренд

На данное время состояние части этих прудов (около 25%) неудовлетворительное, заиленность составляет 10-45% (Галич и др., 2002). Например, на водосборе реки Норин количество прудов составляет более 60, их суммарный объем около 7.24 млн м^3 , сток наносов за период наблюдений (1964-2010 гг.) составил 364.2 тыс т, при предельной плотности наносов 2.6 кг м^{-3} это составляет почти 140 млн м^3 , то есть при таком поступлении наносов водохранилища должны были бы вообще уже давно заилиться, но не все взвешенные частицы оседают именно в водохранилищах, здесь надо учитывать транспор-

тирующую способность потока воды и руслоформирующие процессы, кроме того, наблюдается стабилизация поступления твердых частиц из верхних звеньев гидрографической сети, что указывает на наявность положительного эффекта ведения агро-лесо-мелиоративных мероприятий на водосборах рек. Надо еще отметить некоторую заторможенность тренда колебаний водности рек исследуемой территории начиная с конца 80-х – начало 90-х годов XX-го века (время падения темпов производства в стране).

Действие антропогенных факторов на бассейны малых рек проявляется (Н.И. Львович, 1960) в изменении характеристик водного режима водных объектов, поэтому состояние бассейна малой реки является своеобразным индикатором особенностей антропогенных изменений и экологического состояния водосборной площади и ее структуры, которые играют особую роль в формировании качества воды и перераспределения стока.

По данным (Національна доповідь..., 2016), за последние десятилетия структура землепользования и экологическая несбалансированность земельного фонда Украины существенно не изменилась.

Анализ природопользования в отдельных регионах за многолетний период показывает, что наблюдается тенденция роста количества и площади населенных пунктов при снижении густоты речной сети и лесистости (Лисецкий и др., 2013 и др.). На первое место по влиянию на состояние водных объектов выходит численность населения, площадь и число населенных пунктов. На исследуемой территории и площадь и численность населения за исследуемый период (с конца XIX века) возросли, причем существенно увеличилась урбанизированность территории с 11-15% она возросла до 50-60% (Урбанізаційні процеси...). Следует также отметить, что большая часть населенных пунктов располагаются непосредственно по берегам водных объектов.

Наблюдательная сеть фиксирует изменения в характеристиках потоков вещества и энергии на водосборах, однако детальной интерпретации причин этих изменений пока что нет. Поскольку в водопользовании заинтересованы множество различных отраслей народного хозяйства, в дальнейшем для предупреждения конфликтов среди водопользователей необходимо создание системы координации действий водопользователей на основе мониторинга состояния водных объектов и окружающей среды в целом.

Дискуссия

Как же адаптировать современную систему мониторинга к современному природопользованию? Эта задача становится все более выполнимой в связи с усовершенствованием системы наблюдений (появление автоматических измерительных датчиков, беспроводных систем передачи информации, локальных источников энергии и т.п.). Это повышает оперативность измерений и передачу результатов на большие расстояния, также обеспечивает их непрерывность, устраняет субъективизм. Остается вопрос в обеспечении моделями изменения и прогноза, а также схемами реагирования на результаты мониторинга. Тут есть некоторые сложности, связанные, с одной стороны, с несовер-

шенством сети наблюдений (для разных видов прогнозов и характеристик плотность сети наблюдений отличается, недоукомплектованность сети современным оборудованием и т.п.), с другой – с целями и задачами природопользования. Чем точнее и оперативнее должен быть прогноз, тем плотнее должна быть сеть наблюдений, чтобы учесть все возможные нюансы развития событий и т.п.

Какие же вопросы природопользования возможно решать по материалам наблюдательной сети – самые разнообразные. Это модели и прогнозы для средств связи и транспорта, для сельского хозяйства (засухи, заморозки и т.п.), прогнозы наводнений и подтоплений для различных пользователей и т.п. Надо сказать, что они в той или иной мере решаются и сейчас (Осадчий и др., 2015, Осадчий, Манукало, 2016 и др.). Однако этот перечень возможно и нужно расширять и дополнять. К примеру, прогнозы изменений климата и загрязнения окружающей среды указывают на рост содержания углекислоты в атмосфере Земли, что приводит к изменениям в Мировом Океане (растворение коралловых рифов и т.п.), но и к росту урожайности отдельных сельскохозяйственных культур (Нортон и др., 2012), но не все растения реагируют положительно на рост CO_2 . Это можно использовать в планировании состава посевных площадей и урожайности сельскохозяйственных культур и т.п. Вопрос широкого внедрения материалов мониторинга окружающей среды в производственную деятельность еще усложняется и тормозится препятствиями в получении оперативной информации. Почему-то гидрометслужба и другие субъекты мониторинга, стараются продать материалы наблюдений, пытаясь пополнить этим казну, но результат не оправдывает себя, материалы продаются редко и на финансировании служб мониторинга это практически не сказывается. Следует пересмотреть подход в этом вопросе: оценить прибыли от реализации проектов с учетом материалов мониторинга и без их учета и направить разницу на обновление материальной базы наблюдательной сети и т.п. Стоит выдавать материалы бесплатно, тогда проекты природопользования охотнее будут создавать, опираясь на состояние окружающей среды. Некоторые ученые-экономисты, осознавая роль мониторинга в развитии экономики страны, призывают создавать банки данных (Кисиль, 2005 и др.), хотя они уже существуют, но не доступны широкой общественности в полной мере. Решение задач международного сотрудничества, таких как реализация стратегий устойчивого развития, международной гидрологической программы и др. направленных на обеспечение безопасности и благополучия человека также немислимы без тесного единства природопользования и мониторинга окружающей среды.

Список литературы

Вишневський В.І., Косовець О.О. 2003. Гідрологічні характеристики річок України. – К., Ніка-Центр, 324 с.

Вознюк Н.М. 2006. Оцінка екологічного стану української частини басейну р. Західний Буг. – Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. – Житомир, 19 с.

Галич М.А., Невмержицький В.Я., Сіренський С.П., Головня М.В., Куц Г.П. 2002. Водний фонд Житомирської області. – Житомир, ЖОВУМіВГ, 84 с.

Діденко Г.В., Косовець О.О. 2014. Узагальнення матеріалів гідрологічних спостережень – важливе завдання з виконання вимог водного кодексу України. – Праці Центральної геофізичної обсерваторії, вип. 10 (24), с. 25-30.

Кисіль Н.М. 2005. Теоретичні засади організації екологічного моніторингу в Україні за умов сталого розвитку. – Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України, вип. 15.4, с. 208-212.

Лисецкий Ф.Н., Панин А.Г. 2013. Бассейновая концепция природопользования на сельских территориях Белгородской области. – Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, № 1, с. 48-51.

Львович М.И. 1960. Изменения речного стока под влиянием земледелия. – В сб.: Колебания и изменения речного стока. – М., Изд. АН СССР, с. 58-88.

Максимов В.С., Манукало В.О., Швець Н.І., Ковальська Л.Г., Митник Т.Г. 2016. Про розроблення національних нормативних документів України у сфері гідрометеорологічної діяльності. – Наукові праці УкрНДГМІ, вип. 268, с. 103-107.

Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. 2016. – Київ, Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП, 350 с.

Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2008. 2009. /Под общей редакцией С. И. Кузьмина. – Минск, Бел НИЦ «Экология», 335 с.

Нортон Р., Фитцджеральд Г., Тауш М. 2012. Изменение климата и реакция растений пшеницы на повышение содержания углекислого газа в атмосфере, прогнозируемое в будущем. – Питание растений, № 4, с. 10-12.

Осадчий В.І., Волощук В.М., Прусов В.А., Будақ І.В., Шпиг В.М., Кривобок О.А., Скриник О.Я. 2015. Система оперативного реагування на аварійні викиди шкідливих домішок в атмосферу. – Наукові праці УкрНДГМІ, вип. 267, с. 3-8.

Осадчий В.І., Манукало В.О. 2016. Міжвідомча комісія з питань участі в міжнародній гідрологічній програмі ЮНЕСКО та програмі з гідрології та водних ресурсів Всесвітньої метеорологічної організації розпочала роботу. – Наукові праці УкрНДГМІ, вип. 268, с. 108-109.

Покумейко Ю.М. 1980. Изменение водного режима рек Белоруссии под влиянием осушительных мелиораций. – В сб. раб. Минской и Вильнюсской гидрометеорологических обсерваторий. вып. 1. Исследования по гидрометеорологическому режиму Белорусской ССР и Литовской ССР. – Л., Гидрометеоздат, с. 107-114.

Реймерс Н.Ф. 1990. Природопользование: Словарь-справочник. – М., Мысль, 637 с.

Сербов Н.Г. 2012. Экономическая характеристика водного бассейна как объекта природопользования. – Вісник Одеського державного екологічного університету, вип. 13, с. 38-43.

Урбанізаційні процеси в Україні. – Електронний ресурс. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Урбанізаційні_процеси_в_Україні](https://uk.wikipedia.org/wiki/Урбанізаційні_процеси_в_Україні).

Шестопапов В. М., Люта Н. Г. 2016. Стан і шляхи реформування державної системи моніторингу підземних вод з урахуванням міжнародного досвіду та вимог водної рамкової директиви Європейського союзу. – Мінеральні ресурси України, № 2, с. 3-7.

References

Vyshnevs'kyj V.I., Kosovec' O.O. 2003. *Gidrologichni karakterystyky richok Ukrai'ny* [Hydrological characteristics of rivers of Ukraine]. Kiev, Nika-Centr, 324 p.

Voznjuk N.M. 2006. *Ocinka ekologichnogo stanu ukrai'ns'koi' chastyny basejnu r. Zahidnyj Bug* [Assessment of the ecological status of the Ukrainian part of the basin of the Western bug]. Extended abstract of candidate's thesis. Zhytomyr, 19 p.

Galych M.A., Nevmerzhyck'kyj V.Ja., Siren'kyj S.P., Golovnja M.V., Kuc G.P. 2002. *Vodnyj fond Zhytomyrs'koi' oblasti* [Water Fund of Zhytomyr region]. Zhytomyr, 84 p.

Didenko G.V., Kosovec' O.O. 2014. Uzagal'nennja materialiv gidrologichnyh sposterezhen' – vazhlyve zavdannja z vykonannja vymog vodnogo kodeksu Ukrai'ny [Generalization of materials of hydrological observations is an important task to meet the requirements of the water code of Ukraine]. *Praci Central'noi' geofizychnoi' observatorii' – Labour Central geophysical Observatory*, vol. 10 (24), pp. 25-30.

Kysil' N.M. 2005. Teoretychni zasady ogranizacii' ekologichnogo monitoryngu v Ukrai'ni za umov stalogo rozvytku [Theoretical principles of environmental monitoring in Ukraine under sustainable development]. *Naukovyj visnyk Nacional'nogo lisotehnichnogo universytetu Ukrai'ny – Scientific bulletin of the National Forestry University of Ukraine*, issue 15.4, pp. 208-212.

Lyseckij F.N., Panyu A.G. 2013. Bassejnovaja koncepcyja pryrodopol'zovanyja na sel'skyh terrytorijah Belgorodskoj oblasti [Basin-wide concept of environmental management in rural territories of the Belgorod region]. *Vestnyk Rossyjskoj akademyy sel'skohozjajstvennyh nauk - Herald of the Russian Academy of agricultural Sciences*, no. 1, pp. 48-51.

L'vovych M.Y. 1960. Yzmenenyja rechnogo stoka pod vlyjanyem zemledelyja [Changes in river runoff under impact of agriculture]. *Kolebanyja y yzmenenyja rechnogo stoka* [Fluctuations and changes in river flow]. Moscow, Publishing house of the USSR Academy of Sciences, pp. 58-88.

Maksymov V.S., Manukalo V.O., Shvec' N.I., Koval's'ka L.G., Mytnyk T.G. 2016. Pro rozroblennja nacional'nyh normatyvnyh dokumentiv Ukrai'ny u sferi gidrometeorologichnoi' dijal'nosti [On the development of national normative documents of Ukraine in the field of hydrometeorological activities]. *Naukovi praci UkrNDGMI – Scientific papers, Ukrnigmi*, vol. 268, pp. 103-107.

Nacional'na dopovid' pro stan navkolyshn'ogo pryrodnogo seredovyshha v Ukrai'ni u 2014 roci [National report on the state of environment in Ukraine in 2014]. 2016. Kiev, 350 p.

Nacyonal'naja sistema monitorynga okruzhajushhej sredy Respublyky Belarus': rezul'taty nabljudenyj, 2008 [The national system of environmental monitoring of the Republic of Belarus: observation results, 2008]. 2009. Minsk, Bel SIC Ecology Publ., 335 p.

Norton R., Fytczheral'd G., Taush M. 2012. Yzmenenye klymata y reakcyja rastenyj pshenyusy na povыshenye sodержanyja uglekyslogo gaza v atmosfere, prognozyruemoe v budushhem [Climate change and response of wheat plants to increase the content of carbon dioxide in the atmosphere projected in the future]. *Pytanye rastenyj – Plant nutrition*. no. 4, pp. 10-12.

Osadchyj V.I., Voloshhuk V.M., Prusov V.A., Budak I.V., Shpyg V.M., Kryvobok O.A., Skrynyk O.Ja. 2015. Systema operatyvnogo reaguvannja na avarijni vykydy shkidlyvyh domishok v atmosferu [The system of operational response to accidental releases of harmful impurities in the atmosphere]. *Naukovi praci UkrNDGMI – Scientific papers, Ukrnigmi*, vol. 267, pp. 3-8.

Osadchyj V.I., Manukalo V.O. 2016. Mizhnarodnja komisija z pytan' uchasti v mizhnarodnij gidrologichnij programi JuNESKO ta programi z gidrologii' ta vodnyh resursiv Vsesvitn'oi' meteorologichnoi' organizacii' rozpochala robotu [The interdepartmental Commission on participation in the international hydrological programme of UNESCO and the programme for hydrology and water resources world meteorological organization started]. *Naukovi praci UkrNDGMI - Scientific papers, Ukrnigmi*, vol. 268, pp. 108-109.

Pokumejko Ju.M. 1980. Yzmenenye vodnogo rezhyma rek Belorussyy pod vlyjanyem osushytel'nyh meljoracyj [The change in the water regime of rivers of Belarus under the impact of drainage reclamation]. *V sbornike rabot Mynskoj y Vyl'njusskoj gydrometeorologicheskych observatorij. Yssledovanyja po gydrometeorologicheskomu rezhymu Belorussoj SSR y Lytovskoj SSR* [In the collection of works of the Minsk and Vilnius hydrometeorological observatories. Studies of hydrometeorological regime of Belorusskoj SSR and Lithuanian SSR]. Leningrad, Gidrometeoizdat, vol. 1, pp. 107-114.

Rejmers N.F. 1990. *Pryrodopol'zovanye: Slovar'-spravochnyk* [Nature: Dictionary]. Moscow, Mysl' Publ., 637 p.

Serbov N.G. 2012. Jekonomycheskaja harakterystyka vodnogo bassejna kak ob#ekta pryrodopol'zovanyja [Economic characteristics of the water basin as an object of nature]. *Visnyk Odes'kogo derzhavnogo ekologichnogo universytetu – Bulletin of Odessa state environmental University*, vol. 13, pp. 38-43.

Urbanizacijni procesy v Ukrai'ni [Urbanization processes in Ukraine]. Available at https://uk.wikipedia.org/wiki/Urbanizacijni_procesy_v_Ukrai'ni.

Shestopalov V. M., Ljuta N. G. 2016. Stan i shljahy reformuvannja derzhavnoi' systemy monitoryngu pidzemnyh vod z urahuvannjam mizhnarodnogo dosvidu ta vymog vodnoi' ramkovoї dyrektyvy Jevropejs'kogo sojuzu [State and ways of reforming of the state system of monitoring of underground waters taking into account international experience and requirements of the water framework Directive of the European Union]. *Mineral'ni resursy Ukrai'ny - Mineral resources of Ukraine*, no. 2, pp. 3-7.

Статья поступила в редакцию: 09.04.2017