

УДК 614:504.453:616-092.11(477)

**А.Г. Шапарь**

### РОЛЬ ЭКОСИСТЕМЫ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА р. ДНЕПР В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ УКРАИНЫ

*Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины  
ул. Московская, 6, Днепропетровск, 49000, Украина  
Institute for Nature Management Problems and Ecology of NAS of Ukraine  
Moskovskaya str., 6, Dnipropetrovsk, 49000, Ukraine  
e-mail: ippe-main@svitonline.com*

**Ключевые слова:** здоровье населения, качество воды, экосистемы водосборного бассейна, водные ресурсы, водосборный бассейн р. Днепр, зарегулирование стока реки, органическое загрязнение воды  
**Key words:** population's health, water quality, Dnieper River drainage basin, water resources, reservoir basin of the Dnieper river, damming of river run off, organic pollution of water

**Реферат.** Роль экосистемы водозбірного басейну р. Дніпро в забезпеченні якості життя і здоров'я населення України. Шапарь А.Г. У статті розглядаються причини погіршення якості природного середовища, в тому числі її складової - води, а також пропонуються методи вирішення цієї проблеми. Висока якість життя передбачає високі економічні та соціальні стандарти, зокрема здоров'я населення. Частка впливу якості навколишнього середовища на рівень захворюваності досягає 25%, при цьому роль води надзвичайно важлива. Сучасна медицина поки не має даних про взаємозалежність між окремими видами захворювань і хімічним складом води. Тому знання про вплив кожного показника якості води на здоров'я і тривалість життя людини є вкрай необхідними. В Україні близько 25 млн населення, а також промислові та сільськогосподарські підприємства задовольняють свої потреби у воді за рахунок вод басейну р. Дніпро. Але в результаті будівництва шести надвеликих водосховищ стік річки виявився зарегульованим, що призвело до серйозного забруднення води. Постійно зростає частка мілководь за рахунок замулювання водосховищ. Тому одним з найважливіших завдань є забезпечення населення якісними природними водними ресурсами. Ефективні рішення надзвичайно складних фізико-механічних задач у природних об'єктах підказує сама Природа, наприклад, очищення води від біоуражень при її проходженні через природні бар'єри. А повсюдна заборона скидання неочищених вод у водойми і тотальний перехід на оборотне водопостачання може істотно зменшити хімічне забруднення.

**Abstract.** Role of ecosystem of reservoir basin of the Dnieper river for ensuring life standards and population's health in Ukraine. Shapar A.G. In this article the reasons of the environment quality deterioration, including its component - water are considered, as well as methods to resolve this problem are offered. High quality of life provides for high economic and social standards, including public health. The share of environmental quality impact on morbidity rate reaches 25%, while the role of water is extremely important. At present medicine does not yet have data on the interactions between different types of diseases and water chemical composition. We need to know the impact of each indicator of water quality on health and human lifespan. In Ukraine about 25 million of population, as well as industrial and agricultural enterprises meet their needs of the water at the expense of the Dnieper river basin. As a result of construction of six extra-large reservoirs they overregulated flow of the river, which led to serious contamination of the water and catastrophic consequences for the ecosystem. Proportion of shallow water constantly increases due to siltation of reservoirs. One of the major challenges is to provide population with qualitative natural water resources. Nature prompts effective solutions. For example, water passes through the natural barriers and is purified from biofouling. A widespread prohibition on discharging untreated water into reservoirs and total transition to water recycling technologies may significantly reduce chemical contamination.

В 1992 г. мировое сообщество на саммите в Рио-де-Жанейро провозгласило необходимость изменения индустриальной парадигмы развития цивилизации и перехода на стратегию устойчивого развития, конечной целью которой является обеспечение высокого качества жизни людей и среды их обитания [8]. Высокое качество среды обитания человека предполагает такое изъятие и использование природных ресурсов,

которое не подвергает риску потребности будущих поколений в таких же ресурсах и обеспечивает самоподдерживаемое развитие экосистемы. Высокое качество жизни предусматривает высокие экономические и социальные стандарты, а также состояние здоровья населения. Качество жизни и качество окружающей среды взаимосвязаны, они оказывали и будут оказывать в дальнейшем влияние на ход развития

цивилизации, в основном посредством совершенствования способов и средств использования природных ресурсов.

Известно, что в зарождении жизни на Земле и функционировании всего живого огромную роль играет вода. В массе человека ее величина достигает 70-80%. С ее помощью происходит растворение химических элементов и питание организма полезными компонентами, а также выведение из него продуктов метаболизма. Для всей биоты существует минимально необходимое, для каждого вида свое, количество воды в теле, ниже которого наступает их гибель. Качество воды характеризуется типами и количеством растворенных в ней химических элементов; в одних случаях она обеспечивает комфортную жизнедеятельность, в других - ее угнетает, а в некоторых - приводит к гибели отдельных индивидов или всей популяции. Пороговые значения качества воды при одном и том же химическом и биологическом ее составе могут отличаться в зависимости от адаптационных способностей каждого вида, обусловленных особенностями места обитания биоты и последствиями эволюционных процессов её развития в этих условиях.

Недаром ЕС на 2005-2015 гг. приняло Глобальную водную инициативу «Вода для жизни – здоровья, благополучия, экономического развития и безопасности». К сожалению, у нас в стране в этом направлении сделано очень мало, а государственная программа по оздоровлению р. Днепр фактически не выполнена и не может быть выполненной в будущем, поскольку базируется на ошибочных представлениях о функционировании экосистемы водосборного бассейна.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Все перечисленные проблемные задачи являются весьма важными для соответствующих отраслей медицинской науки, а их решение оказывает существенное влияние на состояние здоровья населения. По укрупненным оценкам, доля влияния качества окружающей среды на уровень заболеваемости достигает 25%. При этом роль воды, как будет показано ниже, чрезвычайно важна. Вода выполняет функцию рабочей жидкости в процессах массопереноса в организме человека. К сожалению, медицинская наука пока не располагает информацией о количественных взаимосвязях между отдельными видами заболеваний, жесткостью воды и ее химическим составом. По этой причине мы еще не можем однозначно утверждать, что использование очищенной химическими способами

воды в качестве питьевой, что в последнее время приобрело угрожающие масштабы, может служить альтернативой очистке воды природным путем. Природные воды были и должны оставаться для человека важнейшим компонентом окружающей среды.

Ниже мы хотели бы остановиться на другой очень важной проблеме - обеспеченности качественными природными водными ресурсами и прогнозируемых трудностях в ее решении.

Живая и неживая природа тесно взаимодействуют, между ними идет постоянный обмен веществом и энергией. Многие закономерности этого взаимодействия наука уже объяснила, однако подавляющая их часть еще остается загадкой. Общеизвестным является факт, что в процессе изменения природной среды Земли происходили как эволюционные, так и революционные перестройки в биотической составляющей биосферы. При этом предполагается, что поскольку процесс эволюции длился миллионы и миллионы лет, то природа нашла оптимальные решения экосбалансированного развития всего живого.

Прежде всего, это касается ресурсной проблемы. В природных условиях она решается путем реализации принципа «жертва-хищник» и каскадного использования отходов деятельности одного вида живого в качестве сырья для другого. В случае, если по каким-либо причинам этого оказывалось недостаточно, для облегчения нормального функционирования экосистемы вступал в силу загадочный механизм упреждающего снижения численности популяции или гибели ее части в результате эпидемических заболеваний или стихийных бедствий.

Применительно к человеческой цивилизации в роли «хищника» выступают даже опасные микроорганизмы и вирусы. Как убедительно показано в работе [5], при всех достижениях медицины одолеть этих «хищников» и упредить их действия никогда не удастся, поскольку они, в свою очередь, включают защитные механизмы и постоянно мутируют, в результате чего вновь созданные лекарства через некоторое время уже на них не действуют. Победителей в этой борьбе в ближайшее время не предвидится и рассматриваемый механизм выступает в качестве регулятора баланса природных ресурсов с их потреблением. Все это обеспечивало необходимый объем ресурсов (сырья) для поддержания устойчивого состояния экосистемы.

Продуктивность и емкость экосистемы, а также видовой состав биотической компоненты в значительной степени зависит от географического

местоположения и климатических условий конкретной территории. Чем суровее условия мест обитания, тем беднее биота, меньше продуктивность и емкость экосистемы. Однако и в этом случае природа демонстрирует уникальные достижения в адаптации биоты. В экстремальных условиях без какой-либо защиты от погодных изменений функционирует белый медведь, а в практически безводной пустыне успешно выполняет свои функции намибийский жук. В первом случае эффект достигается за счет особого меха и жировой прослойки, а во втором – за счет конденсации влаги в тончайших капиллярах крыльев жука.

Если внимательно проанализировать формы жизни на Земле, то мы обнаружим бесчисленное множество эффективных решений чрезвычайно сложных физико-механических задач в живых объектах. Это касается, прежде всего, формы движущихся тел, подъемной силы летающих объектов, сопротивления трению при движении, ночного видения и управления движениями с помощью регистрации изменений в геофизических полях, очистки воды от биозагрязнений при ее проходе через омуты и водопады, выборочное извлечение нужных химических элементов из окружающей среды растительностью и т.д. Верхом совершенства использования природой различных эффектов является аккумуляция солнечной энергии растительными объектами с помощью фотосинтеза.

В связи с этим хотелось бы подчеркнуть, что в сделанном на заседании Римского клуба докладе Гюнтера Паули «Синяя экономика: 10 лет, 100 инноваций, 100 миллионов рабочих мест» совершенство природных процессов и явлений идеализируется настолько, что дальнейшее развитие человеческой цивилизации вообще не представляется возможным без гармонизации отношений Человека и Природы на основе всеобъемлющего использования в хозяйственной деятельности природных принципов функционирования всего живого [7]. Считается, что Природа нашла ответы на все вопросы взаимодействия живого и косного, а экономика, получившая название «синяя», может и должна обеспечить оптимистический вариант развития жизни на Земле. Целенаправленное изучение тайн Природы откроет доселе неизвестные эффективные методы борьбы с болезнями и пути достижения биологически предопределенной продолжительности жизни человека.

Очевидно, что для реализации такого пути развития необходимо изменить наши взгляды на ценности и уклад жизни, приоритеты исполь-

зования научно-технического потенциала и направления его дальнейшего развития, экономические и социальные методы стимулирования перехода общества на реализацию новой парадигмы развития, принципы международного сотрудничества. Это долговременная перспектива, а задача сегодняшнего дня заключается в приостановке деградации окружающей среды как на региональном уровне, так и на мировом.

Рассмотрим чрезвычайную важность понимания этого на примере больших экосистем, выведение из равновесного состояния которых грозит долговременными отрицательными последствиями, соизмеримыми с катастрофой. Это касается, в первую очередь, такого незаменимого в жизнедеятельности всего живого природного ресурса, как вода.

Выдающийся ученый В.И.Вернадский писал: «Вода стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества, минерала, горной породы, живого тела, которое её бы не заключало. Всё земное вещество... ею проникнуто и охвачено».

Не останавливаясь детально на её роли в жизни человека, отметим лишь то, что, как утверждает Луи Пастер, 80% всех заболеваний мы выпиваем вместе с водой. Национальный Разведывательный совет США в своём докладе правительству отмечал, что уже к 2030 г. основной ресурсной проблемой в мире станет не нефть и не газ, а питьевая вода [3]. По этой причине внимание к источникам питьевого водоснабжения должно постоянно возрастать и возрастать, в т.ч. и в Украине.

Известно, что около 25 млн человек нашей страны свои потребности в воде удовлетворяют за счет водосборного бассейна р. Днепр. Горно-рудная и металлургическая промышленность, энергетика и сельское хозяйство также удовлетворяют большую часть потребности в воде из ресурсов этого бассейна. По этой причине особый интерес представляет экосистема водосборной площади р. Днепр.

Водосборная площадь р. Днепр составляет 290 тыс. км<sup>2</sup>; длина – 2201 км, в т.ч. в границах Украины 981 км; в неё впадает 15300 притоков разного уровня; площадь болот в бассейне достигает 9 млн. га [2].

Чтобы сложилось представление о значимости техногенного прессинга на эту экосистему в результате строительства шести сверхбольших водохранилищ, отметим, что сток реки оказался зарегулированным более чем на 95% по

сравнению со стоком бассейна в маловодный год, что противоречит главному требованию Водного кодекса Украины.

Приведем еще несколько цифр и характеристик. Первое системное и обстоятельное рассмотрение экосистемы р. Днепр изложено в 1901 г. в фундаментальной монографии инженера Н.И. Максимовича «Днепр и его бассейн» [6]. Мы еще не раз будем ссылаться на этот источник, а сейчас отметим лишь то, что вода в реке была очень вкусной и употреблялась для питья без какой-либо очистки. Зарегулирование стока реки привело к серьезному загрязнению воды и к катастрофическим последствиям в целом для экосистемы. И это не преувеличение. Примерно также оценивает влияние сверхнормативного зарегулирования р. Волги российский автор Е. Бурдин в своей монографии «Волжский каскад ГЭС: триумф и трагедия России» [1].

Рассмотрим несколько подробнее характеристику составляющих экосистемы р. Днепр [12]. Сейчас это уже не река, а система деградирующих озер с последующим переходом территории в стадию заболоченной местности. Качество воды в ней не удовлетворяет требованиям как по химическому, так и органическому загрязнению. Причиной первого является сброс неочищенных стоков промышленных предприятий, смыв с сельскохозяйственных полей ядохимикатов и удобрений, сброс без очистки ливневых стоков с территории населенных пунктов, невыполнение требований о запрещении какой-либо хозяйственной деятельности в водоохраных зонах. Тотальный переход на оборотное водоснабжение и повсеместное запрещение сброса неочищенных вод в водоемы может существенно уменьшить химическое загрязнение.

Проблема же органического загрязнения гораздо сложнее. Отказом от применения в быту фосфатных и нитратных моющих средств проблема органического загрязнения может быть решена только частично. Загрязнение, обусловленное синезелеными водорослями и продуктами их распада, более масштабно и устраняется чрезвычайно сложно. Основными причинами такого загрязнения являются: увеличение площади мелководий с аномально высокой температурой воды летом; уменьшение эффективности природных механизмов очистки из-за резкого снижения скорости течения воды в водохранилищах; выпрямление русла реки, исчезновение водоворотов, а также затопление порогов. Исследования гидробиологов Национальной академии наук Украины свидетельствуют о том, что

содержание синезеленых водорослей до зарегулирования стока р. Днепр составляло  $0,1-8,0 \text{ г/м}^3$ , а в пиковый период «цветения» Кременчугского водохранилища в 1960-1970 гг. достигло  $100 \text{ кг/м}^3$ , т.е. почти в миллион раз больше [9].

Характерно, что доля мелководий постоянно возрастает за счет заиливания водохранилищ. В среднем ежегодно площадь мелководий в Кременчугском водохранилище возрастает на 600-700 га [11]. Основной причиной заиливания является смыв почвы с полей и абразия берегов за счет их подмыва при технологическом регулировании энергетиками уровня воды в водохранилищах. Это обуславливает не только рост площади мелководий, но и уменьшение объемов аккумулируемой воды в водохранилищах. Кроме того, расчеты показывают, что зарегулирование р. Днепр привело к уменьшению общего стока реки по причине возросших потерь воды из-за огромного объема испарений, заиливания подводных родников, инфильтрации в грунтовые воды. В целом это примерно  $19 \text{ км}^3/\text{год}$ , что составляет половину общего речного стока (по нашим данным [12]) или треть (по данным Н.И. Максимовича [17]).

В качестве яркого примера приведем характерные для Днепровского водохранилища данные по твердому стоку за период 1934-2007 гг. [4]: привнесение твердого стока по руслу р. Днепр составило 120 млн т; продукты обрушения берегов – 540 млн т; привнесенный твердый сток по всем остальным причинам – 10,9 млн т, а твердый сток из водохранилища (нижний бьеф Запорожской ГЭС) – 23 млн т. Несложные расчеты показывают, что в донных отложениях водохранилища уже накопилось 650 млн т или  $450 \text{ млн м}^3$  твердого стока, а общий объем водохранилища уменьшился из-за этого примерно на 15%. Если предположить, что все процессы будут происходить с такой же интенсивностью, то примерно через 360 лет Днепровское водохранилище будет полностью заилено и прекратит свое существование. Известный американский ученый Б. Скиннер считает, что водохранилища в горной местности будут, как правило, заилены уже через 100 лет [10]. Суть не в том, произойдет это чуть раньше или позже, а важно то, что речная экосистема, в конце концов, исчезнет вообще со всеми вытекающими отсюда последствиями. Прежде всего, исчезнет поверхностный источник важнейшего природного ресурса, а та вода, которая останется еще доступной, из-за отсутствия проточности окажется непригодной для питья. Кроме того, начнется заболачивание территории и создание

благоприятных условий для размножения опасных насекомых и микроорганизмов. Все это отрицательно скажется на здоровье населения.

Следует отметить, что в свое время решение о зарегулировании р. Днепр было принято, руководствуясь исключительно экономическими выгодами: получение дешевой электроэнергии, беспрепятственное прохождение водного транспорта через пороги; аккумуляция огромных объемов воды для рыбозаведения, стабильного водоснабжения населенных пунктов и орошения земель в засушливых регионах. В первое время поставленные цели после зарегулирования стока р. Днепр были частично достигнуты.

Так, первоначально в водохранилищах резко возросли уловы рыбы, а затем в связи с загрязнением воды, вредным регулированием гидроэнергетиками её уровня в водохранилищах, созданием преград для миграции рыбы к местам нереста исчезли наиболее ценные рыбы (осетр, белуга, шип), с последующим увеличением доли сорных видов рыб и резким спадом общих объемов уловов. Поразительно, но на искусственно созданных прудах уловы рыбы фактически больше, чем со всей акватории р. Днепр.

Затопление порогов первоначально дало мощный импульс для увеличения объемов грузовых и пассажирских перевозок водным транспортом. Однако в связи с изменением приоритетов в транспортных перевозках в последнее время его доля снизилась до 15%.

Если раньше гидроэнергетика занимала ведущее место в обеспечении Украины энергоресурсами, то теперь её доля не превышает 5-7% и используется она, в основном, для сглаживания пиковых нагрузок путем перекачивания воды в ночное время из нижнего бьефа в верхний [14]. В настоящее время строительство на реках гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС) некоторые «специалисты» пытаются также объяснить необходимостью создавать запас мощностей для компенсации потерь на солнечных и ветровых электростанциях при большой облачности или отсутствии ветров.

В большинстве развитых стран задача сглаживания графика потребления электроэнергии решается путем дифференциации платежей за электроэнергию в дневное и ночное время. За исключением смещения биоритмов работающих в ночное время сотрудников, такое решение никакого отрицательного воздействия на экосистемы и человека не оказывает. В случае, если сглаживание графика потребления электроэнергии все же планируется за счет строительства ГАЭС, то накопительное водо-

хранилище строится на высоком берегу реки, а её экосистема продолжает функционировать в природном режиме.

Становится очевидным, что использование гидроэлектростанций для аккумуляции воды в верхних бьефах плотин, как принято у нас на р. Днепр, вопреки распространяемому мнению о её экочистоте, является причиной уничтожения крупных природных экосистем с вытекающими из этого катастрофическими последствиями.

Строительство водохранилищ на р. Днепр привело к уничтожению природных очистительных механизмов водотоков в виде каскада водопадов, перекатов, бурунов и т.д. На р. Днепр такие природные образования располагались более чем на 200 км её длины (от г. Кременчуга до г. Запорожье). Только порожистая её часть достигала 70 км. Кроме того, затопление порогов привело к уничтожению уникального (с геологических, эстетических и психологических позиций) природного объекта. Вид бурлящих и ниспадающих огромных потоков воды, их шум оказывали благотворное влияние на психику человека. Недаром украинская диаспора в Канаде имеет запись шума этих порогов как память об уничтоженном уникальном памятнике природы.

Можно еще долго обсуждать негативные последствия зарегулирования стока р. Днепр и возможные возражения по этому поводу. Нами, с использованием данных госстатистики, произведена укрупненная оценка положительных и отрицательных эффектов создания каскада водохранилищ на Днепре. Оказалось, что ущерб от реализации этого проекта превышает пользу от 3 до 9 раз в зависимости от использования пессимистических или оптимистических оценок в каждом варианте сравнения без учета медицинского аспекта. В то же время всего изложенного выше достаточно, чтобы констатировать, что, казалось бы, далекие от медицинской науки проблемы функционирования больших гео-техно-экосистем имеют самое непосредственное к ней отношение. Это, прежде всего, относится к воде как ресурсу и её качеству, обеспечивающих естественную (штатную) жизнедеятельность человека с учетом его адаптационных способностей. Нам необходимо знать влияние каждого показателя качества воды на здоровье и продолжительность жизни человека, или хотя бы на характерные его заболевания. Вот почему состояние экосистемы р. Днепр и его водосборного бассейна также является важной медицинской проблемой. Не надо доказывать, что подтопление прилегающих

к водохранилищам территорий, цветение воды, а также изменение микроклимата, эстетических и рекреационных характеристик водоемов также относятся к этой проблеме.

### ВЫВОДЫ

В последнее время питьевая вода во всем мире становится стратегическим ресурсом. Несмотря на то, что она относится к возобновляемым ресурсам, повсеместное загрязнение её источников и нерациональное использование привели к разбалансированию природных процессов и дефициту питьевой воды удовлетворительного качества. Очистка загрязнённой воды химическими методами в местах забора приводит к ухудшению ее качества по некоторым параметрам, а затраты на водоснабжение резко возрастают. По пути транспортирования до потребителя качество воды дополнительно ухудшается, а установка различного рода приборов для очистки в местах потребления не гарантирует необходимого качества природного ресурса и также ведет к общему росту затрат. В результате резко возросли инфекционные заболевания, а некоторые поверхностные водоемы запрещены для использования в рекреационных целях на короткое время и даже постоянно. В связи с этим восстановление природных механизмов самоочистки водоемов, тотальный переход на водооборотные системы и исключение сбросов загрязненных вод вообще являются выходом из сложившейся ситуации. В противном случае искусственно созданный каскад водохранилищ приведет к заиливанию водоемов и превращению всей долины реки в заболоченную территорию. По этим причинам восстановление природного функционирования экосистемы р. Днепр становится общенациональной проблемой. Необходимо было бы создать спе-

циальную программу [13], которая предусматривала бы:

- оценку долговременных экологических и социально-экономических последствий зарегулированности реки Днепр и перевода ее экосистемы в состояние природного функционирования;

- обоснование способов, этапности, сроков и стоимости осуществления работ по ликвидации зарегулированности стока реки, реконструкции сложившейся инфраструктуры;

- прогнозирование интенсивности восстановления водного, земельного и ресурсного потенциала экосистемы водосборного бассейна реки Днепр:

- изучение скорости перемещения загрязнений, в первую очередь тяжелых металлов, ядов и радионуклидов, в трофических цепях системы «донные осадки – вода - человек» с учетом действия природных и искусственных факторов нейтрализации негативных последствий;

- изучение влияния зарегулированности стока рек на здоровье населения в связи с изменением микроклимата, размножением и гибелью сине-зеленых водорослей, смывом и сбросом ядохимикатов, радионуклидов и тяжелых металлов в водоемы, изменением психологического и рекреационного воздействия водных объектов;

- оценку влияния возрождения природного экосостояния водосборной площади на изменение микроклимата, экобезопасность, продуктивность экосистем прилегающих территорий и санитарно-гигиенических условий для проживания в этих условиях.

Как видим, предлагаемая программа является комплексной, и роль медицинской науки в ее решении чрезвычайно высокая, поскольку в конечном итоге она направлена на улучшение качества жизни и здоровья населения в Украине.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурдин Евгений. Волжский каскад ГЭС: триумф и трагедия России / Евгений Бурдин. – М.: Росполитическая энциклопедия, 2011. – 400 с.
2. Вишневський В.І. Водогосподарський комплекс у басейні Дніпра / В.І. Вишневський, В.І. Сташук, А.М. Сокевич – К.: Інтерпрес Л.Т.Д., 2011.–188с.
3. Глобальные тенденции развития человечества до 2015 г.: Материалы Национального разведывательного совета США. – Екатеринбург: У-Фактория, 2002. – 12 с.
4. Дем'янов В.В. Деякі проектні рішення щодо можливості оздоровлення р. Дніпро в межах м. Дніпропетровськ / В.В. Дем'янов // Екологія і природокористування: зб. наук. праць ін-ту проблем при-

- родокористування та екології НАН України. – К., 2013. – Вип. 16. – С. 100 – 112.

5. Кордюм В. Еволюція вірусів: проба нелінійного прогнозу / В. Кордюм // Вісник НАН України. – 2003. – № 4. – С. 25 – 41.

6. Максимович Н.И. Днепр и его бассейн / Н.И. Максимович. – К.: Тип. С.В.Кульженко, 1901. – 370 с.

7. Паулі Гюнтер. Синя Економіка. 10 років, 100 інновацій, 100 мільйонів робочих місць. Доповідь Римського Клубу / Гюнтер Паулі. — К.: Risk Reduction Foundation, 2012. – 320 с.

8. Програма дій «Порядок денний на ХХІ століття» / [пер. з англ.]. – К.: Інтелсфера, 2000. – 360 с.

9. Ріка життя. Розповіді про Олександра Топачевського // Україна. Наука і культура. – 2009. – № 35. – С. 206–217.

10. Скіннер Б. Хватит ли человечеству земных ресурсов? / Б. Скиннер. – М.: Мир, 1989. – 262 с.

11. Формування дельтових ландшафтів у верхніх водосховищах Дніпровського каскаду / В.М. Стародубцев, В.А. Богданець, С.В. Яценко [та ін.] // Наукові доповіді НУБіП України. – 2010. – №5(21). – С. 13.

12. Шапар А.Г. Вплив водосховищ на стан водних ресурсів басейну р. Дніпро / А.Г. Шапар, О.О. Скрипник // Екологія і природокористування: зб. наук. праць ін-ту проблем природокористування та екології НАН України. – 2013. – Вип. 17. – С. 49-57.

13. Шапар А.Г. Основні напрями досліджень з реабілітації екосистем басейну р.Дніпро / А.Г. Шапар, О.О. Скрипник, Д.В. Чілій // Зб. наук. праць за матеріалами V Всеукр. конф. «Проблеми і перспективи розвитку академічної та університетської науки». – Полтава, 2012. – С.14–20.

14. Шапар А.Г. Систематизація задач наукового забезпечення переведу території басейну р.Дніпро до сталого функціонування / А.Г. Шапар, О.О. Скрипник, С.М. Сметана // Екологія і природокористування: зб. наук. праць ін-ту проблем природокористування та екології НАН України. – 2012. – Вип. 15. – С. 12–22.

## REFERENCES

1. Burdin Evgeniy. [Volga HPP cascade: Triumph and Tragedy of Russia]. Moskva: Rossiyskaya politicheskaya entsiklopediya; 2011. Russian.

2. Vyshnevskiy VI. [Water management system in the Dnipro Basin]. Kijev: Interpres L.T.D; 2011. Russian.

3. [Global trends of human development up to 2015. A publication of the National Intelligence Council]. Ekaterinburg: U-Faktoriya; 2002. Russian.

4. Gjunter Pauli. [Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 million jobs. Report of the Club of Rome]. Kijev: Risk Reduction Foundation; 2012. Ukrainian.

5. Dem'janov VV. [Some possibilities of design solutions on rehabilitation of the Dnieper River within Dnipropetrovsk]. Ekologija i pryrodokorystuvannja. 2013;16:100-12. Ukrainian.

6. Kordjum V. [Viruses Evolution: Sample non-linear prognosis]. Visnyk NAN Ukrai'ny. 2003;4:25-41. Ukrainian.

7. Maksimovich NI. [Dnieper River and its basin]. Tipografiya S.V. Kul'zhenko; 1901. Russian.

8. [Action plan "Agenda 21"]. Kijev: Intelsfera; 2000. Ukrainian.

9. [River of the Life. The stories about Oleksander Topachevs'kyj]. Ukrai'na. Nauka i kul'tura. 2009;35:206-17. Ukrainian.

10. Skinner B. [Will there be enough to humanity of earth's resources]? Moskva: Mir; 1989. Russian.

11. Starodubcev VM, Bogdanec' VA, Jacenko SV. [Formation of the delta landscapes in the upper reservoirs of the Dnieper River cascade]. Naukovi dopovidi NUBiP Ukrai'ny. 2010;5(21):13. Ukrainian.

12. Shapar AG, Skrypnyk OO, Chelij DV. [Main research areas for the rehabilitation of the Dnieper River Basin Ecosystem]. Collection of scientific papers of Vth Ukrainian Conference Problems and prospects of the development of academic and university science; 2012. Poltava, Ukraine; 2012. Ukrainian.

13. Shapar AG, Skrypnyk OO, Smetana SM. [Systematization of problems for scientific providing of the transition of the Dnieper River Basin to the sustainable functioning]. Ekologija i pryrodokorystuvannja. 2012;15:12-22. Ukrainian.

14. Shapar AG, Skrypnyk OO. [Impact of reservoirs on water resources in the Dnieper River Basin]. Ekologija i pryrodokorystuvannja. 2013;17:49-57. Ukrainian.

Стаття надійшла до редакції  
03.04.2014

