

УДК 911.53→556.51/.54

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ВОДООХРАННОЙ ЛЕСИСТОСТИ ПРИ БАСЕЙНОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

© 2013 Я.В. Кузьменко, Ф.Н. Лисецкий, Ж.А. Кириленко, О.И. Григорьева

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Поступила в редакцию

Представлен опыт разработки бассейновой организации природопользования в Белгородской области для обеспечения устойчивого регионального развития. Показаны различия административного и бассейнового принципов при обосновании территориальной дифференциации выполнения мероприятий по достижению оптимальной лесистости водосборов при организации бассейнового природопользования.

Ключевые слова: *речные бассейны, бассейновый подход, лесистость водосбора, рациональное природопользование, экологический мониторинг*

За последние 200 лет происшедшая в лесостепи и степи коренная трансформация структуры земельного фонда в пределах речных водосборов (увеличение площади пашни при сокращении лесных и природных кормовых угодий) вызвала ускоренное развитие водно-эрозионного процесса, что привело к заилению водных объектов и деградации речной сети. В целях совершенствования действующих механизмов государственного управления в области рационального использования, охраны и восстановления природных ресурсов Белгородской области идея бассейновой организации территории получила свое нормативное закрепление, оформленное в «Концепции бассейнового природопользования» (утверждена постановлением правительства области от 27.02.2012 г. №116-рп). Это решение – характерный пример того, как деструктивные процессы в окружающей среде индуцируют ответную самоорганизацию в обществе – создание когерентных, согласованно действующих структур, направленных на минимизацию экологических рисков и обеспечение устойчивого регионального развития [4]. При ландшафтной дифференциации территории на бассейновых принципах обособляются структуры по общности пространственных отношений, обусловленных

гидрофункционированием (поверхностным стоком воды и водным режимом почв), поэтому бассейновый тип структуризации эффективен для анализа формирования стока, водного режима агроландшафтов, транспорта наносов и растворенных веществ. Существует тесная взаимосвязь поверхностных и подземных вод в данной конкретной местности. В этой связи речные русла целесообразно рассматривать не только в аспекте поверхностной гидрологии суши, но и как природные системные 3D-объекты, выполняющие сложную функцию регулирования напряжений в пределах земной коры из-за пространственного изменения глубинного гидростатического давления [12].

Рамочная водная директива Европейского Союза (WFD) [20] фокусирует внимание на увязке гидрологических и геоморфологических процессов и свойств рек, т.е. на необходимости учета не только формы и функции русла, но также и его связности, которая определяет способность водного потока обеспечивать миграцию водных организмов вверх и вниз по течению и поддерживать природную непрерывность транспорта наносов по речной системе. Основной акцент при реализации WFD сделан на мониторинге состояния гидросети [17-19], оставляя нерешенным проблему ее совместимости с другими аспектами природопользования [16]. В России принятой Водной стратегией до 2020 г. [3] предполагается разработка схем комплексного использования и охраны водных объектов. Но, ни WFD, ни Водная стратегия РФ не предлагают реальных, обоснованных мер по достижению сформулированных целей [6]. Структурные части бассейновой системы (уровневая, склоновая,

Кузьменко Ярослава Валерьевна, младший научный сотрудник. E-mail: kuzmenko@bsu.edu.ru

Лисецкий Федор Николаевич, доктор географических наук, профессор кафедры природопользования и земельного кадастра. E-mail: liset@bsu.edu.ru

Кириленко Жанна Аркадьевна, инженер. E-mail: kirilenko@bsu.edu.ru

Григорьева Олеся Ивановна, аспирантка. E-mail: olesya.grigoreva@yandex.ru

гидрологическая) характеризуются пространственной смежностью и генетической сопряженностью [1]. Для общекосмических представлений помимо учета парагенетической сопряженности процессов и геосистем в речной долине (эффекта каскадности) не менее важно дифференцировать разнонаправленные склоны речных бассейнов на ландшафтные единицы позиционно-динамического типа, границы которых проходят в местах наибольших градиентов горизонтальных потоков – по каркасным линиям рельефа. В пределах одной ландшафтной полосы горизонтальные потоки, включая сток воды и наносов, однонаправлены и во всех точках имеют одинаковые градиенты [8]. Одним из интегральных критериев реализации проектов бассейнового природопользования, т.е. материалов, обосновывающих программу действий поэтапного достижения на водосборе целевых показателей качества окружающей среды, является показатель лесистости обустройства территории.

Цель работы: обосновать территориальную дифференциацию выполнения мероприятий по достижению оптимальной лесистости водосборов при организации бассейнового природопользования на региональном уровне.

Объекты и методы. С 2010 г. в Белгородской области стартовал проект озеленения и ландшафтного обустройства территории «Зеленая столица» (утв. распоряжением Правительства Белгородской области от 25 января 2010 г. № 35-рп), в результате которого площадь посадки лесных культур к 2014 г. должна составить 100 тыс. га. Задачи проекта нашли свое отражение при реализации концепции бассейнового природопользования путем трансформации целевых показателей облесения и материально-технических ресурсов, распределенных по муниципальным районам лесостепной и степной части области, в нормативы побассейнового рассредоточения лесомелиоративных мероприятий. Для оценки эффективности мероприятий по облесению важным аспектом становится не только анализ современных природно-антропогенных факторов, но также историческая реконструкция трансформации лесных угодий, выявление закономерностей пространственно-временной динамики природных компонентов.

Проектные работы по бассейновому природопользованию проведены на основе интеграции геоаналитических процедур с пространственно распределенной информацией, историко-географических методов (применительно к реконструкции речной сети и лесистости за последние 200 лет), результатов полевых исследований и математической обработки полученных результатов [7]. Ретроспективный анализ выполнен, используя фондовые материалы, военно-

топографическую карту 1880-х гг. (М 1:126 000), планы генерального межевания Курской и Воронежской губернии (М 1:42 000), а также космический снимок (из сайта Google). Возможность применения разномасштабных карт обеспечена ранее установленной фрактальной размерностью густоты эрозионного расчленения [9]. Анализ современной лесистости территории проведен по данным Росреестра на 01.01.2012 г. (в границах муниципальных образований), а также по данным дистанционного зондирования Земли [11], результаты которого были извлечены в границы бассейновых структур IV порядка с помощью инструментов ArcGIS 10.1.

На первом этапе реализации концепции бассейнового природопользования процесс проектирования осуществляется для речных бассейнов в границах муниципальных образований. Но так как при ландшафтном подходе к проектированию лесомелиоративных мероприятий их стабилизирующее воздействие распределяется в бассейновых границах, то оценку достижения оптимума лесистости целесообразно выполнять для всего бассейна, даже если он расположен в пределах нескольких муниципальных районов. В качестве примера достигнутых результатов проектирования лесных насаждений нами представлен водосбор р. Северский Донец в границах РФ. Бассейн площадью 109 тыс. га расположен на территории пяти муниципальных районов Белгородской обл.: Прохоровского, Корочанского, Яковлевского, Белгородского, Шебекинского. Для них выполнены согласованные проекты бассейнового природопользования по разработанной методике оптимизации земле- и водопользования [5]. Проведена оценка влияния лесов на интенсивность стока талых вод на водосборе по средним данным (за 12 лет) Докучаевского опытно-производственного хозяйства [10]. Установленная зависимость позволила сопоставить величины речного стока на территории бассейна по трем срезам: в XIX в., в настоящее время и после внедрения бассейновой концепции природопользования.

Результаты и обсуждение. Созданные нами по разновременным источникам карты горизонтального расчленения территории и густоты речной сети на конец XIX в. и на современный период времени позволили проанализировать динамику и взаимосвязь этих процессов. За 220 лет средняя густота овражно-балочной сети увеличилась на 15%, достигнув к настоящему времени 0,70 км/км². Наиболее сильное эрозионное расчленение отмечено в юго-восточной (степной) части Белгородчины, а также в горно-рудном районе КМА и верховьях Северского Донца (рис. 1, б).

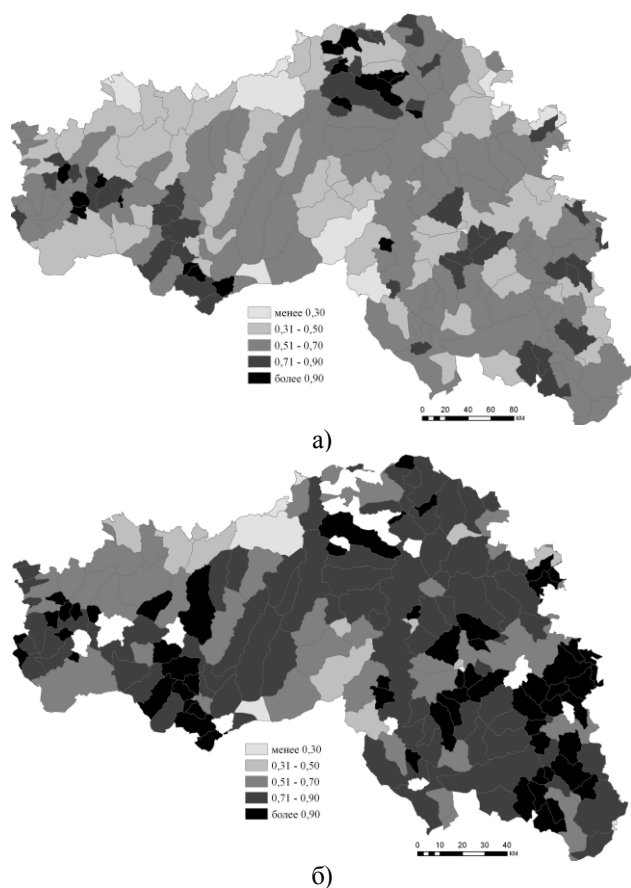


Рис. 1. Густота овражно-балочной сети, км/км²
а) в XIX в., б) в XX в.

Ранее [2] было установлено, что максимальная деградация гидрографической сети за 200-летний период отмечена в осевой зоне Среднерусского Белогорья: именно здесь за указанный период произошло наиболее значительное сокращение площади лесов – до 60%, что превышает среднюю величину обезлесения в 1,7 раз. В разрезе бассейнов (рис. 2) наиболее деградировала речная сеть в восточной части области, а также в возвышенных зонах – в верховьях Ворсклы и на водоразделе рек Оскол и Северский Донец. Средняя густота речной сети Белгородской области оценивается в 0,18 км/км², при том, что в конце XIX в. она составляла 0,28 км/км². Установлено, что пространственное распределение степени сельскохозяйственной и промышленной нагрузки не находит отражение в современном распределении густоты речной сети. Однако отчетливо проявляется зависимость водности бассейнов IV порядка с их лесистостью. Это связано в первую очередь с определяющим воздействием климатических факторов, а также историей хозяйственного использования территории. В 1780-х гг. леса занимали 16% современной площади Белгородчины [14], а ныне по данным Росреестра общая лесистость (лесопокрываемые площади государственного лесного фонда и вне него) оценивается в 12,1%. Лесистость Белгородской области на большей части

территории составляет от 7 до 15% (рис. 3, а), снижаясь только на юго-востоке области до 6,5%. Треть территории области занимают районы с лесистостью от 15 до 23%.

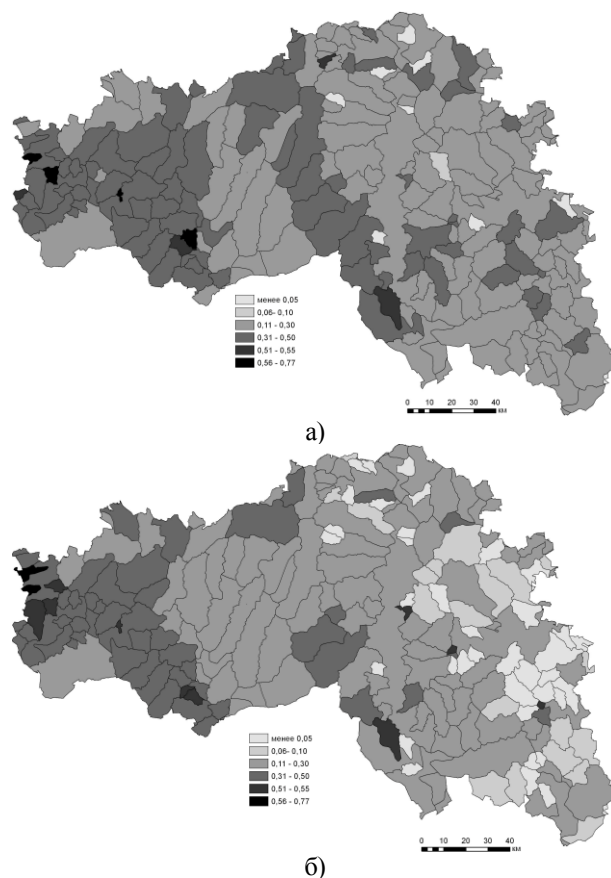


Рис. 2. Густота речной сети, км/км² а) в XIX в., б) в XX в.

Средневзвешенная площадь необходимых лесных насаждений по Среднерусской лесостепи оценивается в 12-13%, а в зависимости от степени расчлененности территории: слабой, средней и сильной пределы колебаний составляют 4-8, 9-15, 16-24% соответственно [13]. Следовательно, в результате сопоставления фактической и нормативной доли лесов можно сделать вывод, что для Белгородчины этот показатель находится у нижней границы оптимума зональной водоохранной лесистости. Однако усредненный учет физико-географических характеристик в административных границах не позволяет раскрыть суть природных процессов. Карта лесистости Белгородской области в границах речных бассейнов IV порядка позволяет более дифференцированно представить распределение лесных земель и определить приоритеты лесомелиоративных мероприятий (рис. 3). Проведенный анализ распределения лесистости по бассейнам показал, что лесистость менее 7% отмечена в 137 бассейнах IV порядка общей площадью 15 тыс. км², что составляет 56% территории области. Четверть области составляют бассейны с лесистостью от 7

до 14 %. В некоторых бассейнах лесистость достигает более 42 % (6 бассейнов общей площадью 423,4 км²). Наиболее облесенными территориями являются долина р. Оскол и долина среднего течения р. Северский Донец. Таким образом, полученные картограммы облесенности бассейнов позволяют составить план первоочередных лесомелиоративных мероприятий. В частности, необходимо уделить особое внимание юго-восточной части области, т.к. здесь наблюдаются максимальные значения прироста эрозионной сети и уменьшение густоты речной сети.

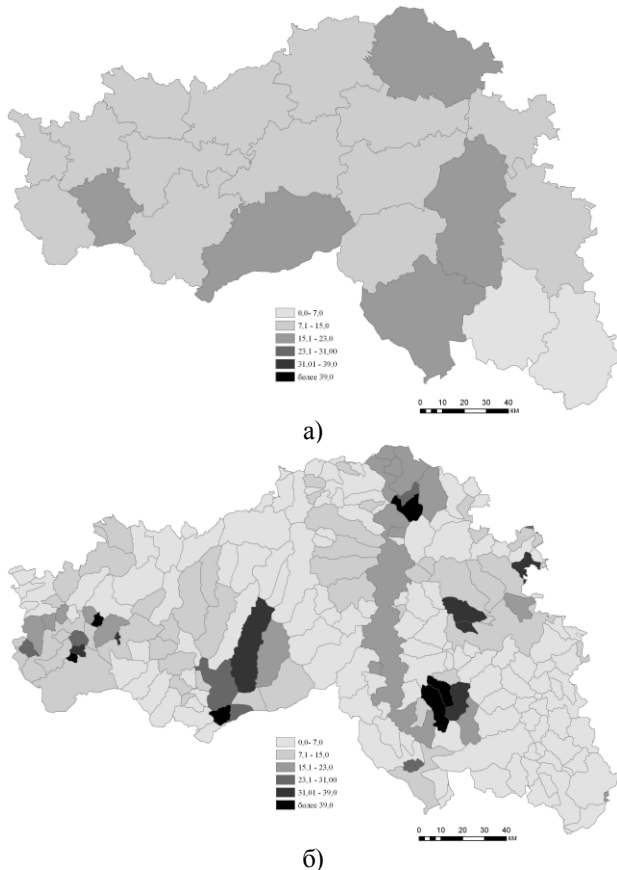


Рис. 3. Лесистость территории Белгородской обл.: а) в границах муниципальных районов; б) в границах речных бассейнов IV порядка

Проектами бассейнового природопользования запланированы проектные мероприятия на уровне отдельного бассейна: облесение в почво-водоохранных целях, создание новых лесных полос и выделение участков под самозарастание лесом. Облесение планируется проводить преимущественно в верховьях балок и в водоохраных зонах. Данные мероприятия будут способствовать установлению благоприятного гидрологического режима территории, создадут условия для восстановления речной сети, снизят объемы наносов, вызванных процессами водной эрозии почв.

Известно, что лесистость водосбора во многом определяет интенсивность стока талых

вод и эрозионных потерь почвы. Используя в качестве исходных средние (за 12 лет) данные о влиянии облесенности балочных водосборов Докучаевского опытно-производственного хозяйства на сток талых вод [10], нами установлено, что в условиях ЦЧР наиболее интенсивно (в 2,7 раза) повышается талый сток при сокращении доли лесов на водосборах от 7% и менее (рис. 4). При увеличении лесистости с 7 до 16% снижение талого стока происходит менее резко – на 76%. Критериями успешности лесомелиоративных мероприятий может служить уменьшение величины стока талых вод: после внедрения проекта ожидается уменьшение талого стока на 1,6%. Таким образом, мероприятия по лесовосстановлению повлияют на стабилизацию гидрологического режима и приблизят его к природному состоянию.

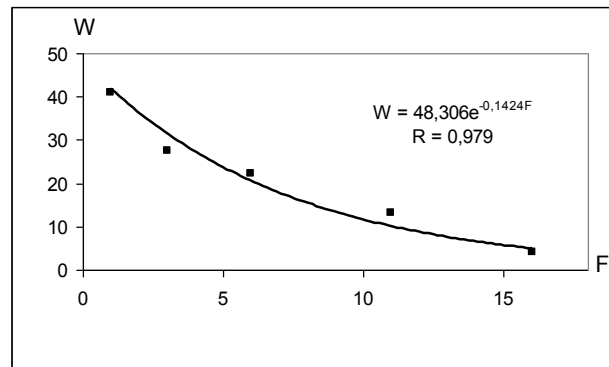


Рис. 4. Зависимость стока талых вод в % к запасам воды в снеге (W, %) от облесенности водосборов (F, %)

Следует отметить, что в степной зоне стокорегулирующая и средоформирующая роль лесных насаждений не так очевидна, как в лесостепи. Этот вывод опирается на результаты анализа продуктивности земель за 10 лет (80-е гг. XIX в.) как отклика на территориальные различия доли земель экологического фонда (леса и кустарники, целина, сенокосы, пастбища) по 146 земским дачам Северного Причерноморья. Обращение к этим данным обусловлено тем, что прежние гидролого-географические ситуации на водосборах невозможно воспроизвести в современных природных условиях. При средних значениях лесистости – 1,3% (при диапазоне от 0,01 до 11,5%) не выявлено преимуществ лесных земель по отношению к степной растительности в повышении урожайности зерновых культур. Т.е. средоформирующая роль лесов в условиях степной зоны при указанных величинах лесистости не проявляется.

Нормативы лесистости нельзя воспринимать как догму, сложившиеся природно-хозяйственные условия конкретного бассейна во многом

определяют различные возможности по объему и очередности лесомелиоративных мероприятий. К примеру, леса в бассейне Северского Донца в конце XIX в. занимали 20,3 тыс. га (18,5%). К началу разработки проектов бассейнового природопользования площадь лесов и древесно-кустарниковой растительности оценена в 17,4 тыс. га, т.е. лесистость составляла 16% (рис. 5). Общая площадь доступных для облесения территории составляет всего 18 тыс. га, включая пастбища и сенокосы. После внедрения проектных мероприятий площадь лесов на территории бассейна увеличится на 3000 га и будет воссоздана исходная лесистость водосбора – 18,8%. Так как выделение бассейновой структуры проводят на основе общности гидрофункционирования территорий, то при использовании бассейнового подхода возможен эффективный контроль содержания элементов питания в почвах, техногенного загрязнения, миграции поллютантов, переувлажнения, изменения почвенных свойств, связанных с воздействием эрозионных процессов. Кроме того, в давно разрабатываемой задаче нормирования эрозионных потерь почвы перспективна реализация нового подхода, который предполагает обоснование двухступенчатой системы допустимых потерь почвы: для замыкающих створов обособленных агроландшафтных выделов и водосбора в целом [15]. Гидроэкологический мониторинг, основанный на бассейновых принципах, позволяет обеспечить своевременную актуализацию информации о состоянии землепользований, что послужит эффективной основой контроля и управления устойчивым развитием территорий.

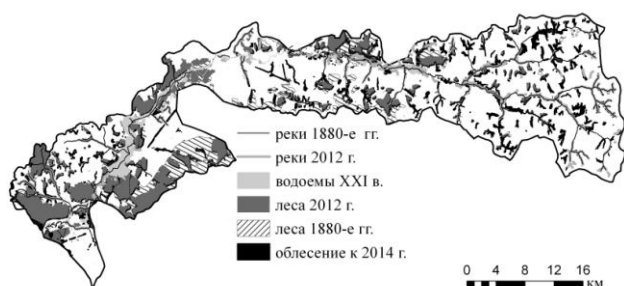


Рис. 5. Вековое изменение лесистости и гидрографической сети в бассейне Северского Донца (Белгородская обл.)

Выводы: бассейновая организация природопользования на региональном и межрегиональном уровнях позволяет установить эффективные формы взаимодействия субъектов природопользования для достижения взаимовыгодных и экологически приемлемых условий развития. Общеобластные целевые индикаторы эффективности реализации бассейновой концепции

природопользования могут быть идентичны как при административном планировании, так и при бассейновом управлении. При внедрении концепции не обойтись без планирования и управления на уровне муниципальных образований. Однако для принятия обоснованных управленческих решений и оценки эффективности реализации бассейновой организации территории необходимо рассматривать бассейн как целостный объект управления. Для этих целей перспективен переход к общекосмическому уровню, где в качестве субъектов управления будут выступать бассейновые комиссии – межрайонные органы, создаваемые по бассейновому принципу с целью координации совместных действий по реализации проектов природопользования в бассейне главной реки. В нашем случае проектами бассейнового природопользования удалось объективно учесть природно-хозяйственную специфику водосборов, обеспечив достижение целевых показателей лесистости по речным бассейнам IV порядка: минимально допустимой (7%) и оптимальной (7-16%). Это отличает проекты от административного планирования объемов и очередности лесомелиоративных мероприятий.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 12-05-97510-р центр а научного проекта № 14.132.21.1387 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» и внутривузовских грантов для аспирантов НИУ «БелГУ».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бевз, В.Н. Факторы развития и общие признаки бассейновых динамико-генетических систем склоновых ландшафтов // Вестник Воронеж гос. ун-та. Серия географии и геоэкологии. 2005. №1. С. 34-42.
2. Белеванцев, В.Г. Изменение речной сети за последние 200 лет и география распространения природных рекреационных ресурсов на территории Среднерусского Белогорья / В.Г. Белеванцев, Ю.Г. Чендев, А.Н. Петин и др. // Проблемы региональной экологии. 2011. №2. С. 31-35.
3. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года / утв. распоряжением Правительства РФ от 27 августа 2009 г. № 1235-р.
4. Долгоносков, Б.М. Нелинейная динамика экологических и гидрологических процессов. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2009. 440 с.
5. Кузьменко, Я.В. Применение бассейновой концепции природопользования для почвоводоохранного обустройства агроландшафтов / Я.В. Кузьменко, Ф.Н. Лисецкий, А.Г. Нарожная // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. №1(9). С. 2432-2435.
6. Лемешев, М.Я. Тупики торговли водоемкой продукцией / М.Я. Лемешев, А.А. Максимов, Б.С. Маслов // Обозреватель – observer. 2011. № 2. С. 41-56.

7. Лисецкий, Ф.Н. Бассейновая концепция природопользования на сельских территориях Белгородской области / Ф.Н. Лисецкий, А.Г. Панин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. №1. С. 48-51.
8. Лисецкий, Ф.Н. Современные проблемы эрозии / Ф.Н. Лисецкий, А.А. Светличный, С.Г. Черный / Под ред. А.А. Светличного. – Белгород: Константа, 2012. 456 с.
9. Нарожняя, А.Г. Эколого-ландшафтные аспекты почвоводоохранного обустройства бассейнов малых рек / А.Г. Нарожняя, М.А. Польшина, Н.С. Кухарук // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2009. № 2. С. 97-104.
10. Скачков, И.А. Эрозия почв и борьба с ней. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1965. 80 с.
11. Терехин, Э.А. Эмпирическая оценка и картографирование таксационно-биометрических характеристик лесных насаждений по материалам космической съемки LANDSAT TM // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т.9. №1. С. 122-130.
12. Трифонова, Т.А. Взаимосвязанность поверхностных и подземных вод в единой системе речного водосборного бассейна; проявление в катастрофических явлениях в условиях интенсивных ливней в высокогорных областях с резкорасчлененным горным рельефом (на примере модели селеобразования) / Т.А. Трифонова, М.М. Аракелян, С.М. Аракелян // Успехи современного естествознания. 2013. №1. С. 53-67.
13. Хартонов, Г.А. Водорегулирующая и противозерозионная роль леса в условиях лесостепи. – М.: Гослесбумиздат, 1963. 255 с.
14. Чендев, Ю.Г. Деградация геосистем Белгородской области в результате хозяйственной деятельности / Ю.Г. Чендев, А.Н. Петин, Е.В. Серикова, Н.Н. Крамчанинов // География и природные ресурсы». 2008. № 4. 2008. С. 69-75.
15. Штомпель, Ю.А. Предельно допустимый уровень эрозии бурых лесных почв Северо-Западного Кавказа в условиях интенсивного земледелия / Ю.А. Штомпель, Ф.Н. Лисецкий, Ю.П. Сухановский, А.В. Стрельникова // Почвоведение. 1998. № 2. С. 200-206.
16. Alahuhta, J. Practical integration of river basin and land use planning: lessons learned from two Finnish case studies / J. Alahuhta, V. Nokka, H. Saarikoski, S. Hellstein // The Geographical Journal. 2010. № 4. P. 319-333.
17. Beck, L. Environmental, political, and economic determinants of water quality monitoring in Europe / L. Beck, Th. Bernauer, A. Kalbhenn // Water Resources Research. 2010. V. 46. Issue 11. P. 1029-1038.
18. Naddeo, V. River water quality assessment: Implementation of non-parametric tests for sampling frequency optimization / V. Naddeo, D. Scannapieco, T. Zarra, V. Belgiorio // Land Use Policy. 2013. № 30. P. 197-205.
19. Pulido-Calvo, I. Heuristic modelling of the water resources management in the Guadalquivir river basin, Southern Spain / I. Pulido-Calvo, J.C. Gutiérrez-Estrada, D. Savic // Water Resour. Manage. 2012. V. 26. P. 185–209.
20. The Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy (<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000L0060:20011216:EN:PDF>). Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC).

PROVIDING THE OPTIMUM WATER PROTECTION FORESTS AMOUNT AT BASIN ORGANIZATION OF NATURE MANAGEMENT

© 2013 Ya.V. Kuzmenko, F.N. Lisetskiy, J.A. Kirilenko, O.I. Grigorieva

Belgorod State National Research University

Experience of development the basin organization of nature management in Belgorod oblast for ensuring the sustainable regional development is presented. Distinctions in administrative and basin principles at justification the territorial differentiation of performance the actions for achievement the optimum forests amount in a basin at basin organization of nature management are shown.

Key words: river basins, basin approach, forests amount in a basin, rational nature management, ecological monitoring

Yaroslava Kuzmenko, Minor Research Fellow. E-mail: kuzmenko@bsu.edu.ru

Fyodor Lisetskiy, Doctor of Geography, Professor at the Department of Nature Management and Land Registry. E-mail: liset@bsu.edu.ru

Janna Kirilenko, Engineer. E-mail: kirilenko@bsu.edu.ru

Olesya Grigoryeva, Post-graduate Student. E-mail: olesya.grigoreva@yandex.ru