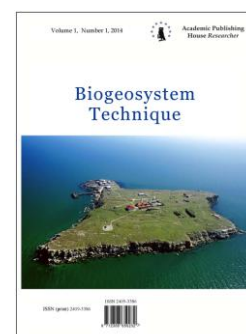


Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*

Published in the Russian Federation  
Biogeosystem Technique  
Has been issued since 2014.  
ISSN: 2409-3386  
Vol. 2, No. 2, pp. 163-173, 2014

DOI: 10.13187/bgt.2014.2.163

[www.ejournal19.com](http://www.ejournal19.com)

UDC 556.51 / 54

### Basin Organizations of Nature Use, Belgorod region

<sup>1</sup> Fedor N. Lisetskii<sup>1</sup> Jeanne A. Buryak<sup>1</sup> Alla V. Zemlyakova<sup>2</sup> Vitaly I. Pichura<sup>1</sup> Belgorod State National Research University, Russian Federation

308015, Belgorod, ul. Pobedy, 85

<sup>2</sup> Kherson State Agrarian University, Ukraine

73006, Kherson, Rosa Luxemburg, 23

<sup>1</sup> Dr. (Geography), ProfessorE-mail: [liset@bsu.edu.ru](mailto:liset@bsu.edu.ru)<sup>1</sup> ResearcherE-mail: [buryak@bsu.edu.ru](mailto:buryak@bsu.edu.ru)<sup>1</sup> Senior Researcher, PhD (Geography)E-mail: [zemlyakova@bsu.edu.ru](mailto:zemlyakova@bsu.edu.ru)<sup>2</sup> PhD (Agricultural), Associate ProfessorE-mail: [pichura@yandex.ru](mailto:pichura@yandex.ru)

#### Abstract

Experience in developing the concept of basin organization nature use, which is being implemented throughout the territory of one of the subjects of the Russian Federation (Belgorod region), was represented. On the basis of hydrological and geographical typing 65 river basins of the region determine the feasibility of mining the four basic models of basin organization nature use with varying efficiency unit of soil and water protection measures. As a result geoplanning of basin landscape structure reorganized the structure of agricultural land in relation to topography and soils (adaptive land management) and to enhance the efficiency of regional ecological framework in the agrolandscape, which resulted in a compromise between economic efficiency land use and environmental stability of the territory. Results geoplanning of rural territories to the basin principle show the fundamental possibility of overcoming the most critical imbalances in the current structure of the land fund.

**Keywords:** geoplanning; river basins; basin landscape structure; adaptive land management; environmental management; GIS technology; remote sensing.

#### Введение

Деградация почв интенсивно проявляется на водосборах, из-за обмеления рек и сокращения густоты речной сети. Проблему ее предотвращения следует решать комплексно на основе единого методологического подхода. Бассейновая концепция природопользования, использующая речной бассейн в качестве операционной единицы

геопланирования сельских территорий, а также позиционно-динамические и бассейновые принципы ландшафтной структуризации водосборов, ориентированы на решение взаимосвязанных проблем рационального земле- и водопользования. В этой связи требуется разработка практически реализуемого на современной основе интегрального подхода к геопланированию сельских территорий на основе концепции бассейнового природопользования с учетом новых технологических возможностей проектирования – геоинформационных систем и методов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

### Обоснование постановки проблемы

Рамочная водная директива Европейского Союза (European Union Water Framework Directive – WFD) фокусирует внимание на увязке гидролого-геоморфологических процессов и особенностей рек, в первую очередь, на необходимости учета формы, функции русла и его связности [1]. Эти показатели определяют способность водного потока обеспечивать миграцию водных организмов вверх и вниз по течению и поддерживать природную непрерывность транспорта наносов в речной системе. Поскольку основной акцент при реализации WFD делают на мониторинге гидрографической сети [2], то остается нерешенной проблема совместимости WFD с другими аспектами природопользования. В России принята Водная стратегия до 2020 г., которая предполагает разработку схем комплексного использования и охраны водных объектов. Основной целью создания единой системы управления водными ресурсами бассейна является оптимизация водопользования, увеличение располагаемых к использованию водных ресурсов в целом по бассейну за счет использования единого бассейнового подхода к управлению водными ресурсами, сочетающего интересы общеканальные с административно-территориальными. Сущность экосистемного бассейнового подхода к водопользованию заключается в переносе центра тяжести управления водохозяйственным комплексом и соответствующих мероприятий с самих водных объектов на весь водосбор для полного охвата всех возможных причин экологических нарушений, межотраслевых и межтерриториальных противоречий с целью их предупреждения и устранения [3]. Но в субъектах Российской Федерации практическое обустройство водосборов целенаправленно пока не проводят.

Интегрированное управление водосборами требует разработки такого подхода, который позволил бы увязать многокритериальные цели управления и влияние факторов окружающей среды в условиях неопределенности [4]. При геопланировании важен выбор подходов и критериев для обособления территориальные выделов пространства как операционных единиц проектирования. Чаще учитывают административные границы, что оправдано при ориентации только на экономический эффект или эффективность управления. На районном (муниципальном) уровне необходимо обеспечить поддержание механизмов воспроизводства почвенно-земельных и водных ресурсов на водосборах малых рек и внутрихозяйственное землеустройство агроландшафтов на почво-водоохранных и бассейновых принципах. При необходимости решения взаимосвязанных проблем рационального земле- и водопользования перспективен выбор такой операционной единицы геопланирования, как речной бассейн. Выбор в качестве системообразующей основы бассейновых ландшафтных структур (БЛС) как иерархической общности пространственных отношений, определяемых гидролого-геохимическим функционированием, имеет ряд преимуществ в организации и контроле экологически ориентированного природопользования. Фундаментальный характер БЛС, однозначно выделяемых в географическом пространстве, обусловлен тем, что дренажная сеть формируется в соответствии с морфоскульптурой рельефа, с учетом относительно неустойчивым к эрозии элементам. Гидрографическая сеть в пределе стремится к равновесию, минимизируя затраты энергии на трение, на перемещение воды и твердого стока (минимум диссипации энергии), как бы, совершенствуя свое самоподобие [5]. Наличие фрактальной размерности подтверждает анализ более чем 200 речных сетей [6].

Многоуровневая система мониторинга, которая основана на представлении о соподчиненности иерархических уровней природных систем, предложена для мониторинга почв, включая контроль их эрозионных потерь [7]. Такая система мониторинга применима также при организации и управлении природопользованием на бассейновых принципах.

## Методика

Современные исследования по научно-технологическому обоснованию геопланирования сельских территорий развиваются на стыке ландшафтной экологии, экологического моделирования и геоинформатики [8]. При геопланировании БЛС необходимо применение новых методов анализа разнородных данных, их пространственной и временной координации. В этом отношении широкими возможностями располагает интегральный подход к геопланированию сельских территорий на основе бассейнового природопользования и технологических возможностей ГИС-проектирования и дистанционного зондирования. Предпроектным этапом геопланирования выступает оценка сложившейся эколого-хозяйственной ситуации в границах водосборов. Для этого необходимы: сбор, систематизация и координация геоданных с помощью ГИС-технологий. ГИС-технологии, с одной стороны, выступают в качестве средства анализа данных, моделирования и проектирования, обеспечивая междисциплинарную интеграцию экологии, землеустройства и экономики агропроизводства, а, с другой стороны, рассматриваются как ключевой инструмент поддержки принятия решений. Помимо ГИС в геопланировании важное место занимает использование данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Если ГИС имеет интегрирующее инструментальное значение, то ДДЗ являются источником актуальных сведений, который позволяет достигнуть необходимой точности проектирования. ДДЗ позволяют оценить не только пространственную структуру землеустройства, ее изменения, но также ресурсы плодородия почв [9-11].

В целях типизации речных бассейнов использовали инструмент «*Iso Cluster*» в *ArcGIS* и сравнивали результаты вариантов кластеризации (от 3 до 10 классов). При анализе полученных вариантов типизации установлено, что доля наименьшего отклонения имеет место при 4 классах кластеризации, типы различимы по t-критерию с достоверностью 80 %.

Основу проектирования составили производные наборы растровых данных для операционно-территориальной единицы пространственного анализа – речного бассейна, полученные на основе цифровой модели рельефа (*digital elevation model – DEM*). С помощью набора инструментов *Spatial Analyst* приложения *ArcToolBox* для каждого речного бассейна методом интерполяции (операция *TopoToRaster*) была построена DEM высокой точности размером ячейки 20x20 м. Входными данными являлись цифровые векторные слои горизонталей и высотных отметок поверхности, взятые из топографических карт масштаба 1:10 000. Гидрологическую корректность обеспечивали дополнительные слои водотоков и площадных водных объектов. Путем оверлея гридов уклонов и векторного слоя угодий полуавтоматизированным способом была определена структура и конфигурация севооборотов. Проектирование залуженных водосборов было выполнено путем идентификации тальвегов гидрографической флювиальной сети (с помощью набора инструментов «*Gidrology*»).

## Результаты и обсуждение

Используя векторную картографическую основу в среде *ArcGIS*, в пределах Белгородской области обоснованы границы 65 бассейнов малых рек 3–6 порядков размером от 67 до 1517 км<sup>2</sup>. Из них 50 бассейнов полностью или большей своей частью расположены в пределах региона исследований [12]. За последние 200 лет длина и густота речной сети на всей территории Среднерусского Белогорья сократилась вдвое, длина речных потоков, имеющих длину более 10 км, сократилась на 550 км (12 % от первоначальной протяженности) [13]. Интенсивность деградации речной сети закономерно проявляется от водотоков низких порядков к высоким: отмечено отмирание водотоков I-III порядков, заиливание водотоков IV и V порядков, незначительные изменения у водотоков VI и VII порядков [14].

Основная территориальная особенность по результатам кластерного анализа выделенных трех типов речных бассейнов (рис.) – высокая степень предрасположенности к развитию эрозионных процессов на фоне высокой распаханности и низкой лесистости. Выполненная качественная оценка [15] показывает, что состояние сельскохозяйственных угодий находится на среднем (I и II типы) и высоком (подтипы IIIa и IIIb) уровнях. Фактически же эродированность агроландшафтов по типам бассейнов колеблется от 19 до 58 %, но иногда она может превышать 70 %. Земли в пределах I-II типов бассейнов наиболее

эрозионно-опасные, они требуют дифференцированного использования агротехнологий с участием почво-водоохранного блока мероприятий. Земли в бассейнах IIIa типа более эрозионно-устойчивы, при их обустройстве достаточны организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия. Таким образом, в соответствии с картосхемой (рис.) может быть рекомендована территориальная дифференциация четырех базовых моделей бассейновой организации природопользования, различающихся эффективностью почво-водоохранного блока мероприятий.

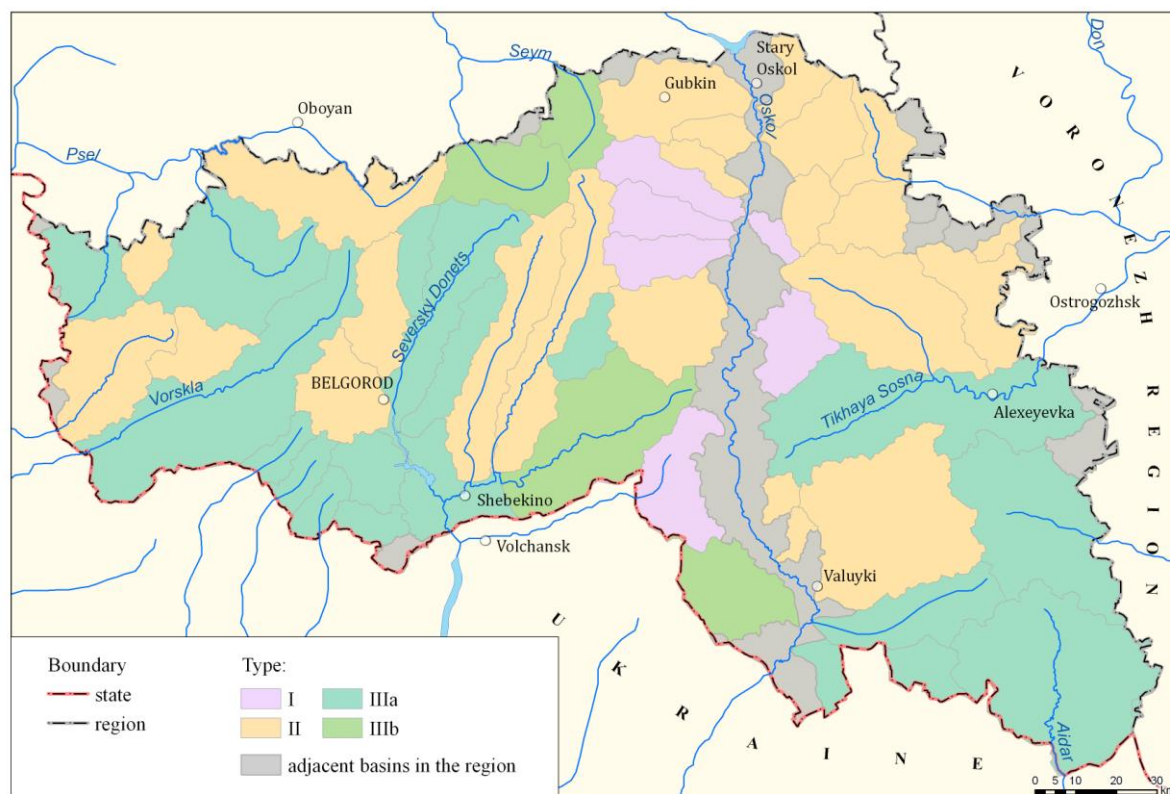


Рис. Гидролого-географическая типизация речных бассейнов Белгородской области

Геопланирование в Белгородской области осуществляли на бассейново-административных принципах, что определило формирование 140 частей речных бассейнов в границах муниципальных образований в качестве объектов проектных решений по организации бассейнового природопользования на единых методических и технологических принципах. Речной бассейн выступает операционно-территориальной единицей при геопланировании. В границах БЛС рационально организовать гидрологический и агроэкологический мониторинг, что позволит контролировать интегральные показатели эффективности внедрения концепции бассейнового природопользования. Таким образом, экологическая направленность геопланирования определяет обязательный учет природных границ, в данном случае бассейновых. Однако основные работы по реализации концепции бассейнового природопользования (внедрение и контроль) на территории области осуществляются в муниципальных районах и городских округах. Поэтому проявлением гибкости становится определенный компромисс, когда оба подхода не должны восприниматься как альтернативные. Бассейново-административный подход в природопользовании позволяет устанавливать эффективные пространственные формы взаимодействия между природопользователями, опираясь на специфику природно-хозяйственных условий в конкретном бассейне. С целью координации действий по восстановлению состояния окружающей среды и гарантирующих устойчивое социально-экономическое развитие территории области в муниципальных образованиях, находящихся в границах одного бассейна, планируется сформировать бассейновые комиссии.

В Белгородской области действуют федеральные и региональные программы софинансирования работ по природообустройству, что соотносится с практикуемыми механизмами реализации Водной Рамочной Директивы ЕС (WFD) [1], нацеленными на осуществление финансовых компенсаций и материального стимулирования хозяйствующих субъектов.

Информация по каждому речному бассейну с целью упорядочения, хранения, пополнения и изменения геоданных была интегрирована в базу данных «Бассейновая организация природопользования: проектирование и мониторинг» [16].

Для информационного обеспечения этапа реализации геопланирования на бассейновых принципах все проекты представлены на геопортале Белгородской области. Наборы разнотематических пространственных данных объединены во взаимосвязанные базы данных и геоданных. В базе геоданных размещены пространственно-координированные данные, которые напрямую отображаются на геопортале. К ним относятся векторные картографические слои, космические снимки, цифровые изображения генеральных планов, а также результаты геомоделирования в виде наборов растровых данных. База данных выступает в роли хранилища текстовых, табличных и графических данных, которые несут дополнительную информацию о социально-экономических и экологических характеристиках бассейна.

Все географические данные, размещенные на геопортале, должны поддерживать возможность вывода информации по запросам на различных административно-территориальных иерархических уровнях: области, района, муниципалитета. Для этого необходима пространственная интеграция границ речных бассейнов, сельских поселений и муниципальных образований. С помощью инструментов пространственного анализа в ГИС-приложении ArcGIS 9.3 была выполнена операция оверлея – совмещение атрибутивных характеристик векторных слоев на основе пространственного наложения их границ. В результате каждому элементу пространственной базы данных были присвоены характеристики: «Бассейн», «Район» и «Поселение». Сочетание таких характеристик позволяет однозначно идентифицировать принадлежность пространственного объекта к территории бассейна в пределах границ муниципальных районов и городских округов.

Целевой функцией геопланирования на бассейновых принципах должно стать обоснование оптимума между сложившейся практикой природопользования в бассейнах, перспективами развития территории, природно-ресурсным потенциалом, мерами по воспроизводству природных ресурсов и обеспечению экологической безопасности [17].

При геопланирования по основным компонентам (природная среда, население, хозяйство) реализуются три его составляющие: формирование экологического каркаса, экзистическое (поселенческое) и хозяйственное геопланирование, что позволяет через объединенный анализ выйти на итоговое согласование планировочных решений [18].

К настоящему времени в результате геопланирования бассейнов предложены к обустройству 26,2 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 96 % территории области (таблица). Опыт применения концепции бассейнового природопользования для геопланирования сельских территорий на уровне одного из субъектов Российской Федерации показывает принципиальную возможность преодоления наиболее критических диспропорций в сложившейся структуре земельного фонда.

Таблица

**Трансформация земель в результате осуществления проектов бассейновой организации территории Белгородской области**

Угодья	Площади, га		Баланс: +/-	
	фактическая (2011–2014 гг.)*	после внедрения проектов	га	%
Пашня, в т.ч.:	1466585	1461667	-4918	-0,3
севообороты на пашне:	–	1412139		

полевой	–	1014786		
зернотравяной	–	309375		
почвозащитный, в т.ч.	–	87978		
залужение в водоохранной зоне	–	5646		
овощеводство	258	258	0	0
медоносные культуры	0	31975	31975	
лесные полосы	1215	4256	3041	250,3
консервация земель	0	7954	7954	
залуженные водосбросы	0	4936	4936	
Природная травяная растительность	7016	8750	1735	24,7
Садовые и дачные участки, огороды	21917	21917	0	0
Ремизы	0	1072	1072	
Микрозаказники	0	929	929	
Природные кормовые угодья, в т.ч.	446661	373154	-73507	-16,5
сенокосы	–	199325		
пастбища	–	173829		
Сады	14135	14135	0	0
Лесные площади, в т.ч.:	357989	440050	82062	22,9
леса	277382	277883	501	0,2
древесно-кустарниковая растительность (в т.ч. на пашне)	55777	58326	2548	4,6
под облесение	25191	89298	64106	254,5
под самозаращение древесно-кустарниковой растительностью	0	15972	15972	
Под водой	20737	20737	0	0
Водоохранные зоны	–	142309		
Болота	8149,7	8149,7	0	0
Земли под застройкой, дорогами, промышленностью	270323,9	266743,9	-3580	-1,3
Прочее	5621,5	4870,5	-751	-13,4
Итого обустроено	2617919,3	2617919,3	0	0

\* Прочерк – нет данных.

При проектировании были созданы новые виды угодий: на пашне размещены пчелопарки, включающие посевы энтомофильных культур, выведены земли под консервацию и организацию залуженных водосбросов; на кормовых угодьях были организованы ремизы и микрозаказники, а также выделены неиспользуемые площади под самовосстановление древесно-кустарниковой растительности.

Проектными решениями по реорганизации структуры сельскохозяйственных угодий в увязке с рельефом и почвами (адаптивное землеустройство) и по формированию регионального экологического каркаса осуществляется поиск компромисса между экономической эффективностью структуры землепользования и экологической стабильностью территории. В результате геопланирования должен быть достигнут эколого-хозяйственный баланс земель, что требует трансформации сложившейся структуры земельного фонда по видам хозяйственного использования, а в особых случаях и по категориям земель. При этом особо важен анализ пространственной совместности-



несовместимости тех или иных хозяйственных функций. Во многих случаях наблюдается дефицит территорий, обеспечивающих реализацию обязательных социально-экономических функций, что определяет необходимость оценки большей-меньшей территориальной совместимости тех или иных функций или же полную их несовместимости и даже альтернативности [18].

Впервые для территории Белгородской области на основе ландшафтного подхода разработана методика, обеспечивающая интеграцию проектных решений по созданию водоохраных зон и прибрежных полос малых рек и водоемов с региональной экологической сетью. Итоговыми показателями эффективности геопланирования определены коэффициенты экологической стабильности, естественной защищенности и экологической напряженности территории бассейнов.

Если, реализуя геопланирование сельских территорий на основе бассейнового природопользования, удастся решить задачу адаптивно-ландшафтного природопользования, т.е. максимально приспособленного к пространственным особенностям на топологическом уровне дифференциации территории, то пока только стоит на повестке дня не менее важная адаптация природопользования к разномасштабным временным состояниям агроландшафта, характеризующих морфологические и композиционные особенности его функционирования. Так, во внутривековой ритмике гидрологического процесса в результате Фурье-анализа определена циклическая составляющая временного формирования речного стока, составившая 12,5 лет [19]. Развернутая во времени и квантованная по усилению-ослаблению своей эффективности программа по реализации той группы природоохраных мероприятий, которые выступают регуляторами или их эффективность обусловлена изменениями климата, продукционного процесса, стока воды, смыва почвы, овражной активности, экологического состояния водных объектов и т.п., должна находиться в резонансе с хроноструктурой природных процессов, определяющих функционирование БЛС. Применение такого подхода, при условии разработки надежных методов прогнозирования природной ритмики, включая гидрологический цикл [20], помимо экологической целесообразности позволит также сократить экономические издержки. Следует учитывать новые возможности синтеза устойчивых высокопродуктивных биogeосистем, которые будут предоставлены с развитием методов биogeосистемотехники [21-23].

### **Заключение**

Бассейновая агроландшафтная пространственно-временная система – это иерархически упорядоченная система, сравнительно однородная по совокупности естественных и измененных человеком природных компонентов, связанная единством генезиса и историей природно-агрогенного развития и имеющая временную определенность в современных режимах гидролого-геохимического функционирования.

Реализация разработанной и внедряемой концепции геопланирования сельской местности на принципах бассейновой организации природопользования обеспечивает высокую эколого-экономическую эффективность. Разработанный интегральный подход к геопланированию сельских территорий на основе концепции бассейнового природопользования и технологических возможностей ГИС-проектирования и дистанционного зондирования, администрирование проектов на этапе их практического внедрения в пределах всего субъекта Российской Федерации обеспечивают условия для устойчивого функционирования речных бассейнов с учетом необходимости удовлетворения потребностей человека в природных ресурсах и воспроизводства естественного, или близкого к нему, состояния природной среды.

Реализация концепции бассейновой организации природопользования вошла составной частью в комплексную областную программу экологически ориентированного развития территорий муниципальных районов и городских округов, названную «Район-парк» (распоряжение Правительства Белгородской области от 15 сентября 2014 г. N 391-рп).

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям социально-экономического развития Белгородской области (договор № 25-ГВН от 25.11.2014 г.).

**Примечания:**

1. 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 // Official Journal of the European Communities. 2000. L. 327. P. 1-72.
2. Naddeo V., Scannapieco D., Zarra T., and Belgiorno V. River water quality assessment: Implementation of non-parametric tests for sampling frequency optimization // Land Use Policy. 2013. № 30. P. 197-205.
3. Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. 163 с.
4. Qi H., Altinakar M.S. Integrated watershed management with multiobjective land-use optimizations under uncertainty // Journal of Irrigation and Drainage Engineering. 2013. № 139 (3). P. 239-245.
5. Пузаченко Ю.Г. Организация ландшафта // Вопросы географии. 2014. Вып. 138. С. 35-64.
6. Сидорчук А.Ю. Фрактальная геометрия речных сетей // Геоморфология. 2014. № 1. С. 3-14.
7. Shtompel' Yu.A., Lisetskii F.N., Sukhanovskii Yu.P. and Strel'nikova A.V. Soil loss tolerance of Brown Forest Soils of Northwestern Caucasus under intensive agriculture // Eurasian Soil Science. 1998. № 31(2), P. 185-190.
8. Aspinall R., Pearson D. Integrated geographical assessment of environmental condition in water catchments: Linking landscape ecology, environmental modelling and GIS // Journal of Environmental Management. 2000. № 59(4). P. 299-319.
9. Терехин Э.А. Анализ текстурных признаков земельных угодий по космическим снимкам Landsat TM // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2010. № 8. С. 47-52.
10. Zinchenko V.E., Lokhmanova O.I., Kalinichenko V.P., Glukhov A.I., Povkh V.I. and Shljakhova L.A. Space monitoring of agricultural lands in southern Russia // Izvestiya - Atmospheric and Ocean Physics. 2013. № 49 (9). P. 1036-1046.
11. Martínez-López J., Carreño M.F., Palazón-Ferrando J.A., Martínez-Fernández J. and M.A. Esteve Free advanced modeling and remote-sensing techniques for wetland watershed delineation and monitoring // International Journal of Geographical Information Science. 2014. № 28 (8). P. 1610-1625.
12. Лисецкий Ф.Н., Панин А.Г. Бассейновая концепция природопользования на сельских территориях Белгородской области // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 1. С. 48-51.
13. Дмитриева В.А. Трансформация речной сети и речного стока: причины и следствия // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2009. № 1. С. 84-92.
14. Lisetskii F.N., Pavlyuk Ya.V., Kirilenko Zh.A. and Pichura V.I. Basin organization of nature management for solving hydroecological problems // Russian Meteorology and Hydrology. 2014. Vol. 39. №. 8. P. 550-557. DOI: 10.3103/S106837391408007X.
15. Кузьменко Я.В., Лисецкий Ф.Н., Нарожняя А.Г. Применение бассейновой концепции природопользования для почвоводоохранного обустройства агроландшафтов. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1(9). С. 2432-2435.
16. Buryak, Zh.A. GIS maintenance of rural territories geoplanning under basin principles / Zh.A. Buryak, O.I. Grigoreva, Ya.V. Pavlyuk // International Journal of Advanced Studies. 2014. V.4, Is. 2. P. 56-60. DOI: 10.12731/2227-930X-2014-2-8
17. Lisetskii F.N., Zemlyakova A.V., Terekhin E.A., et al. New opportunities of geoplanning in the rural area with the implementing of geoinformational technologies and remote sensing // Advances in Environmental Biology. 2014. Vol. 8. №. 10. P. 536-539.
18. Топчиев А.Г., Яворская В.В. Геопланировочная парадигма в украинской географии // Теория социально-экономической географии: современное состояние и перспективы развития: материалы Международной научной конференции; под ред. А. Г. Дружинина, В.Е. Шувалова. Ростов н/Д, Изд-во ЮФУ. 2010. С. 89-98.



19. Лисецкий Ф.Н., Столба В.Ф., Пичура В.И. Периодичность климатических, гидрологических процессов и озерного осадконакопления на юге Восточно-Европейской равнины // Проблемы региональной экологии. 2013. № 4. С. 19-25.
20. Fan M., Shibata H. Simulation of watershed hydrology and stream water quality under land use and climate change scenarios in Teshio River watershed, northern Japan // Ecological Indicators. 2015. № 50. P. 79-89.
21. Москаленко А.П., Калиниченко В.П., Овчинников В.Н., Москаленко С.А., Губачев В.А. Биogeосистемотехника – основа практики экологической политики и экологической экономики // Экономика и предпринимательство. 2013. № 12-3 (41-3). С. 160-165.
22. Valery Kalinitchenko, Abdulmalik Batukaev, Vladimir Zinchenko, Ali Zarmaev, Ali Magomadov, Vladimir Chernenko, Viktor Startsev, Serojdin Bakoev, and Zaurbek Dikaev. Biogeosystem technique as a method to overcome the Biological and Environmental Hazards of modern Agricultural, Irrigational and Technological Activities // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-17015, 2014. EGU General Assembly 2014. DOI: Vol. 16, EGU2014-17015, Vienna, 2014.
23. Kalinichenko, V.P., Sharshak, V.K., Mironchenko, S.F., Chernenko, V.V., Ladan, E. P., Genev, E.D., Illarionov, V.V., Udalov, A.V., Udalov, V.V., Kippel, E.V. Changes in the properties of soils in a solonetz soil complex thirty years after reclamation // Eurasian Soil Science, 2014, Vol. 47, Issue. 4, pp. 319–333. DOI: 10.1134/S1064229314040024

### References:

1. 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 // Official Journal of the European Communities. 2000. L. 327. P. 1-72.
2. Naddeo V., Scannapieco D., Zarra T., and Belgiorno V. River water quality assessment: Implementation of non-parametric tests for sampling frequency optimization // Land Use Policy. 2013. № 30. P. 197-205.
3. Korytnyi L.M. Basseinovaya kontseptsiya v prirodopol'zovanii. Irkutsk: Izd-vo Instituta geografii SO RAN, 2001. 163 p.
4. Qi H., Altinakar M.S. Integrated watershed management with multiobjective land-use optimizations under uncertainty // Journal of Irrigation and Drainage Engineering. 2013. № 139 (3). P. 239-245.
5. Puzachenko Yu.G. Organizatsiya landshafta // Voprosy geografii. 2014. Is. 138. P. 35-64.
6. Sidorchuk A.Yu. Fraktal'naya geometriya rechnykh setei // Geomorfologiya. 2014. № 1. P. 3-14.
7. Shtompel' Yu.A., Lisetskii F.N., Sukhanovskii Yu.P. and Strel'nikova A.V. Soil loss tolerance of Brown Forest Soils of Northwestern Caucasus under intensive agriculture // Eurasian Soil Science. 1998. № 31(2), P. 185-190.
8. Aspinall R., Pearson D. Integrated geographical assessment of environmental condition in water catchments: Linking landscape ecology, environmental modelling and GIS // Journal of Environmental Management. 2000. № 59(4). P. 299-319.
9. Terekhin E.A. Analiz teksturnykh priznakov zemel'nykh ugodii po kosmicheskim snimkam Landsat TM // Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel'. 2010. № 8. P. 47-52.
10. Zinchenko V.E., Lokhmanova O.I., Kalinichenko V.P., Glukhov A.I., Povkh V.I. and Shljakhova L.A. Space monitoring of agricultural lands in southern Russia // Izvestiya - Atmospheric and Ocean Physics. 2013. № 49 (9). P. 1036-1046.
11. Martínez-López J., Carreño M.F., Palazón-Ferrando J.A., Martínez-Fernández J. and M.A. Esteve Free advanced modeling and remote-sensing techniques for wetland watershed delineation and monitoring // International Journal of Geographical Information Science. 2014. № 28 (8). P. 1610-1625.
12. Lisetskii F.N., Panin A.G. Basseinovaya kontseptsiya prirodopol'zovaniya na sel'skikh territoriyakh Belgorodskoi oblasti // Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk. 2013. № 1. P. 48-51.
13. Dmitrieva V.A. Transformatsiya rechnoi seti i rechnogo stoka: prichiny i sledstviya // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya. 2009. № 1. P. 84-92.

14. Lisetskii F.N., Pavlyuk Ya.V., Kirilenko Zh.A. and Pichura V.I. Basin organization of nature management for solving hydroecological problems // Russian Meteorology and Hydrology. 2014. Vol. 39. №. 8. P. 550–557. DOI: 10.3103/S106837391408007X.
15. Kuz'menko Ya.V., Lisetskii F.N., Narozhnyaya A.G. Primenenie basseinovoï kontseptsii prirodopol'zovaniya dlya pochvovodookhrannogo obustroïstva agrolandshaftov. // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk. 2012. V. 14. № 1(9). P. 2432-2435.
16. Buryak, Zh.A. GIS maintenance of rural territories geoplanning under basin principles / Zh.A. Buryak, O.I. Grigoreva, Ya.V. Pavlyuk // International Journal of Advanced Studies. – 2014. – V.4, Is. 2.– P. 56-60. DOI: 10.12731/2227-930X-2014-2-8
17. Lisetskii F.N., Zemlyakova A.V., Terekhin E.A., et al. New opportunities of geoplanning in the rural area with the implementing of geoinformational technologies and remote sensing // Advances in Environmental Biology. 2014. Vol. 8. №. 10. P. 536–539.
18. Topchiev A.G., Yavorskaya V.V. Geoplanirovochnaya paradigma v ukrainskoi geografii // Teoriya sotsial'no-ekonomicheskoi geografii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya: materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii; pod red. A. G. Druzhinina, V. E. Shuvalova. Rostov n/D, Izd-vo YuFU. 2010. P. 89-98.
19. Lisetskii F.N., Stolba V.F., Pichura V.I. Periodichnost' klimaticheskikh, gidrologicheskikh protsessov i ozernogo osadkonakopleniya na yuge Vostochno-Evropeiskoi ravniny // Problemy regional'noi ekologii. 2013. № 4. P. 19-25.
20. Lisetskii F.N., Stolba V.F., Pichura V.I. Periodichnost' klimaticheskikh, gidrologicheskikh protsessov i ozernogo osadkonakopleniya na yuge Vostochno-Evropeiskoi ravniny // Problemy regional'noi ekologii. 2013. № 4. P. 19-25.
21. Moskalenko AP Kalinichenko VP Ovchinnikov V. Moskalenko SA, VA Gubachev Biogeosystem technique – the framework of environmental policy and environmental economics // Economy and Entrepreneurship. 2013. № 12-3 (41-3). Pp. 160-165.
22. Valery Kalinitchenko, Abdulmalik Batukaev, Vladimir Zinchenko, Ali Zarmaev, Ali Magomadov, Vladimir Chernenko, Viktor Startsev, Serajdin Bakoev, and Zaurbek Dikaev. Biogeosystem technique as a method to overcome the Biological and Environmental Hazards of modern Agricultural, Irrigational and Technological Activities // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-17015, 2014. EGU General Assembly 2014. DOI: Vol. 16, EGU2014-17015, Vienna, 2014.
23. Kalinichenko, V.P., Sharshak, V.K., Mironchenko, S.F., Chernenko, V.V., Ladan, E. P., Genev, E.D., Illarionov, V.V., Udalov, A.V., Udalov, V.V., Kippel, E.V. Changes in the properties of soils in a solonetz soil complex thirty years after reclamation // Eurasian Soil Science, 2014, Vol. 47, Issue. 4, pp. 319–333. DOI: 10.1134/S1064229314040024

УДК 556.51/54

### **Бассейновая организации природопользования в Белгородской области**

<sup>1</sup>Федор Николаевич Лисецкий

<sup>1</sup>Жанна Аркадьевна Буряк

<sup>1</sup>Алла Викторовна Землякова

<sup>2</sup>Виталий Иванович Пичура

<sup>1</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Российская Федерация

308015, Белгород, ул. Победы, 85

<sup>2</sup> Херсонский государственный аграрный университет, Украина

73006, Херсон, Розы Люксембург, 23

<sup>1</sup> доктор географических наук, профессор

E-mail: liset@bsu.edu.ru

<sup>1</sup> младший научный сотрудник

E-mail: buryak@bsu.edu.ru

<sup>1</sup> кандидат географических наук, старший научный сотрудник  
E-mail: zemlyakova@bsu.edu.ru

<sup>2</sup> кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
E-mail: pichura@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлен опыт разработки концепции бассейновой организации природопользования, которая внедряется на всей территории одного из субъектов Российской Федерации (Белгородской области). На основе гидролого-географической типизации 65 речных бассейнов региона определена целесообразность отработки четырех базовых моделей бассейновой организации природопользования с различной эффективностью блока почвоводоохранных мероприятий. В результате геопланирования бассейновых ландшафтных структур проведена реорганизация структуры сельскохозяйственных угодий в увязке с рельефом и почвами (адаптивное землеустройство) и усилена эффективность регионального экологического каркаса в пределах агроландшафта, что позволило добиться компромисса между экономической эффективностью структуры землепользования и экологической стабильностью территории. Результаты геопланирования сельских территорий на бассейновых принципах показывают принципиальную возможность преодоления наиболее критических диспропорций в сложившейся структуре земельного фонда.

**Ключевые слова:** рациональное природопользование; дистанционное зондирование Земли; геопланирование; речной бассейн; бассейновая ландшафтная структура; адаптивное землеустройство; ГИС-технологии.