

УДК 911.53→556.51/.54

**Ф. Н. Лисецкий**, докт. геогр. наук, профессор**А. В. Землякова**, канд. геогр. наук**А. Г. Нарожняя**, канд. геогр. наук**Э. А. Терехин**, канд. геогр. наук**В. И. Пичура**, канд. с.-х. наук, доцент**Ж. А. Буряк****О. М. Самофалова****О. И. Григорьева**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

ул. Победы, 85, Белгород, 308015, Россия

liset@bsu.edu.ru

## **ГЕОПЛАНИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ БАСЕЙНОВОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**

Рассмотрено применение интегрального подхода к геопланированию сельских территорий на основе концепции бассейнового природопользования и технологических возможностей геоинформационного проектирования и дистанционного зондирования Земли. Представлена последовательность научно-технологического сопровождения перехода к бассейновой организации территории и оценка результатов геопланирования в одном из российских регионов. Используя опыт применения концепции бассейнового природопользования в планировании сельских территорий, показана достижимость преодоления наиболее критических диспропорций в сложившейся структуре земельного фонда.

**Ключевые слова:** геопланирование, речные бассейны, адаптивное землеустройство, рациональное природопользование, ГИС-технологии, дистанционное зондирование Земли.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Современные исследования по научно-технологическому обоснованию геопланирования сельских территорий развиваются на стыке ландшафтной экологии, экологического моделирования и геоинформатики [11]. При геопланировании важен выбор подходов и критериев для разделения пространства на территориальные выделы. Чаще учитывают административные границы, что оправдано при ориентации только на экономический эффект или эффективность управления [16]. Экологическая направленность в геопланировании определяет необходимость его адаптивности, то есть учета природных границ, но в последующем возможен и определенный компромисс, когда оба подхода не будут восприниматься как альтернативные.

При необходимости решения взаимосвязанных проблем рационального земле- и водопользования перспективен выбор такой операционной единицы

геопланирования, как речной бассейн [11; 1; 3 и др.]. Однако в большинстве случаев экологическая эффективность проектирования территории рассматривается довольно ограниченно. В одних случаях исследования направлены на оценку качества поверхностных и подземных вод [10], в других – внимание больше уделяется контролю эрозии и деградации земель. В рамках этого направления получило широкое развитие применение ГИС-технологий для анализа рельефа [12]. Но как показано ранее [20], морфофункциональным анализом склоновых ландшафтов необходимо отразить не только геоморфологические процессы (транспорт вещества литодинамическими и геохимическими потоками) и парагенетические ассоциации почвенно-растительного покрова, но и функциональные различия микрозон по климату и водному режиму.

Бассейново-административный подход в природопользовании позволяет устанавливать эффективные пространственные формы взаимодействия между природопользователями, опираясь на специфику природно-хозяйственных условий в конкретном бассейне [1; 4]. Многоуровневая система мониторинга, которая основана на представлении о соподчиненности иерархических уровней природных систем, предложена и для мониторинга почв [13], и для контроля их эрозионных потерь [22]. Такая система мониторинга применима и при организации и управлении природопользованием на принципах бассейнового природопользования.

Для оценки сложившейся эколого-хозяйственной ситуации и мониторинга природных сред необходим сбор геоданных о природном и социально-экономическом потенциале водосбора. Координацию получаемой информации эффективно осуществлять с помощью ГИС-технологий. Они, с одной стороны, выступают средством анализа данных, моделирования и проектирования, обеспечивая междисциплинарную интеграцию экологии, землеустройства и экономики агропроизводства [17], с другой рассматриваются как ключевой инструмент поддержки принятия решений [21]. Комплексные исследования предполагают поиск оптимума между экономической эффективностью структуры землепользования и экологической стабильностью территории [19; 23; 18].

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 [5], но и ресурсы плодородия почв [8].

В субъектах Российской Федерации практическое обустройство водосборов целенаправленно пока не проводится. При геопланировании по основным компонентам (природная среда, население, хозяйство) реализуются три его составляющие: формирование экологического каркаса, экистическое (поселенческое) и хозяйственное геопланирование, что позволяет через объединенный анализ выйти на итоговое согласование планировочных решений [6].

*Цель исследования* заключалась в разработке интегрального подхода к геопланированию сельских территорий на основе концепции бассейнового природопользования и технологических возможностей ГИС-проектирования и дистанционного зондирования, что могло бы обеспечить условия для устойчивого функционирования бассейнов рек с учетом необходимости удовлетворения потребностей населения и производства в природных ресурсах, естественного, или близкого к нему состояния природной среды.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методологической основой исследования и проектных работ по обеспечению экологически ориентированного устойчивого регионального развития послужил разработанный в украинской географии синтетический подход к проблемам планирования территории [7], в котором рассматриваются интегрированные компоненты ландшафтной оболочки (природа, население, хозяйство), а во главу угла ставится обоснование их рациональных пространственных сочетаний и взаимодействий на каждом участке, в каждом регионе. Территориальным объектом научно-технологических работ выступала Белгородская область, где нами был реализован бассейново-административный подход к рационализации природопользования. В целях типизации речных бассейнов использовали инструмент “*Iso Cluster*” в *ArcGIS* и сравнивали результаты вариантов кластеризации (от 3 до 10 классов). При допущении, что выборка для класса подчиняется закону нормального распределения, класс можно охарактеризовать вектором среднего и матрицей ковариации. Для определения принадлежности бассейна к определенному типу вычисляли вероятность, которая отражается на выходном гриде “доля отклонения”. При анализе полученных вариантов типизации установлено, что доля отклонения наименьшая при 4 классах. По *t*-критерию с достоверностью 80 % типы различимы.

В целях геопланирования сельской местности необходимы актуальные карты сельскохозяйственных угодий, для чего использовали высокодетальные ДДЗ, которые получали из базовой подложки *ArcGIS World Imagery*.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На территории Белгородской области обособлены 62 бассейна малых рек 3-7 порядков площадью от 67 до 1517 км<sup>2</sup>. Основная территориальная особенность трех типов речных бассейнов, которые обоснованы в результате кластерного анализа (рис. 1), – высокая степень предрасположенности к развитию эрозии на фоне высокой распаханности и низкой лесистости, при этом качественная оценка показывает, что состояние сельскохозяйственных угодий находится на среднем (I и II типы) и высоком (IIIa и IIIb типы) уровне. Фактически же эродированность сельскохозяйственных угодий у различных типов бассейнов колеблется от 19 до 58 %, но иногда она может превышать и

70 %. Земли в пределах I-II типов бассейнов наиболее эрозионно опасные и требуют дифференцированного использования агротехнологий. Земли в бассейнах IIIа типа более эрозионно устойчивы, при их обустройстве достаточны организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

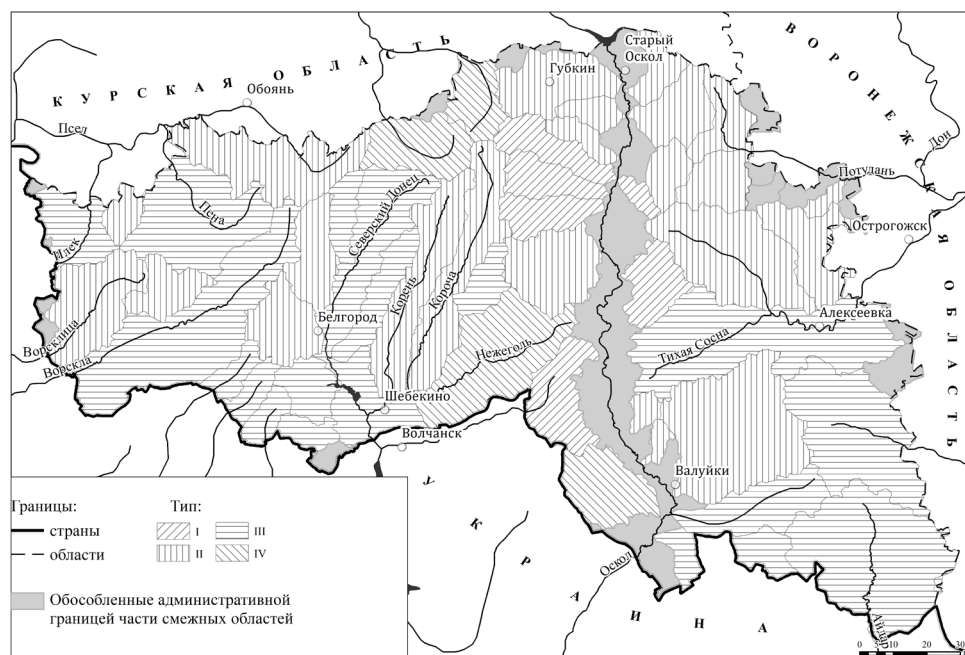


Рис. 1. Гидрографо-географическая типизация бассейнов рек Белгородской области

Для совершенствования механизмов управления в области рациональным природопользованием в Белгородской области идея бассейнового природопользования получила нормативное закрепление в Концепции бассейнового природопользования (утверждена постановлением Правительства области 27.02 2012 г. № 116). Используемая методика территориальной организации земельного фонда включает сбор качественной и количественной информации о природном, социально-экономическом потенциале бассейна, реорганизацию структуры угодий с учетом экологических, экономических предпосылок и нормативно-правовой базы, расчет экологической и экономической эффективности организации территории (рис. 2).

За счет использования инструментов привязки ГИС и возможностей автоматизированного соединения таблиц с векторными объектами мы смогли совместить разновременные и разно-координированные карты и ДДЗ. Это позволило оценить актуальную степень деградации природных ресурсов.



Рис. 2. Схема проведения работ при применении бассейновой концепции в природопользовании

Основой геопланирования на бассейновых принципах является реорганизация структуры угодий [3]. Организация структуры сельскохозяйственных угодий в увязке с рельефом и почвами (адаптивное землеустройство) и формирование экологического каркаса включали следующие этапы: 1) землеустройство пашни на основе бассейновых и позиционно-динамических принципов; 2) проекты лесонасаждений; 3) проекты водоохраных зон; 4) рационализация использования кормовых угодий; 5) проекты рекреационных зон; 6) выявление новых природных резерватов.

Почвоводоохранное обустройство пашни проводили с помощью ГИС-технологий. Для создания картограмм агроэкологической оценки на основе цифровой модели местности были созданы политематические grids методами пространственной интерполяции (экстраполяции). По результатам дешифрирования ДДЗ и анализа grids уклонов, созданных на основе цифровой модели местности, выделяли деградированные участки, для которых предусматривали почвозащитные севообороты или режим консервации. На основе моделирования стока и по ДДЗ выделяли тальвеги флювиальной сети под проектирование залуженных водосборов.

Создавая буферные объекты заданной ширины, проектировали водоохраные зоны. Буферные инструменты ГИС использованы для оптимизации

кормопроизводства, обеспечивая анализ территориальной сопряженности угодий и поселений.

Оценка туристско-рекреационного потенциала бассейнов выполнена на основе геомоделирования. В результате получены grids плотности культурно-исторических, особо охраняемых природных объектов, транспортных путей. Совмещение слоев туристической привлекательности территории с полигонами поселений и дорогами позволило наметить политематические туристские маршруты.

ДДЗ сверхвысокого пространственного разрешения были задействованы для решения ряда важнейших задач. Среди них:

а) корректировка и актуализация структуры землепользования в пределах бассейнов на момент проектирования. ДДЗ были использованы в качестве подложки под векторные слои земельных угодий, что позволило верифицировать и актуализировать границы угодий;

б) верификация и актуализация типа использования конкретных участков, что особенно важно для определения границ пашни, населенных пунктов, сети автодорог и объектов промышленности;

в) оптимизация сети грунтовых дорог в пределах бассейнов. Экспертный анализ снимков позволил выявить дороги, целесообразные к закрытию для снижения деградации природных кормовых угодий.

Экологический мониторинг на основе проектов бассейнового природопользования наиболее эффективен, так как бассейны имеют объективные границы и функционально-целостную замкнутость миграционных потоков воды, а также растворенных и твердых веществ. При обосновании сети мониторинга необходимо учитывать отличительные черты бассейнов – иерархическая структура, большое число разнородных пространственно рассредоточенных элементов, многообразие функций. Поэтому для репрезентативности получаемых данных пункты мониторинга должны быть расположены на разных иерархических уровнях бассейновой организации.

Стабилизация экологической ситуации региона достигалась посредством перераспределения видов угодий и изменения их режима использования, а эффективность геопланирования на основе бассейнового природопользования оценивали по следующим целевым показателям и индикаторам: площадь пашни, площадь залуженных водосбросов, площадь облесенной территории (в т. ч. сплошное облесение), площадь земель под консервацию, площадь ремизов и микрозаказников, стабилизирующие угодья, дестабилизирующие угодья, коэффициент экологической стабильности, естественная защищенность территории, экологическая напряженность территории.

Стабилизация экологической ситуации региона достигалась посредством перераспределения видов угодий и изменения их режима использования, а эффективность геопланирования на основе бассейнового природопользования оценивали по целевым показателям и индикаторам (табл.1).

Таблица 1

**Основные целевые показатели и индикаторы оценки эффективности почвоводоохранного обустройства пашни Белгородской области с позиции бассейнового природопользования**

Показатели и индикаторы	Площади, га		Баланс (+/-), %
	фактическая (2013)	после внедрения	
Площадь пашни	1302099.7	1296431.5	-0.4
Площадь залуженных водосбросов	10.9	4249.2	99.7
Площадь облесенной территории, в т. ч.:	335695.9	405825.0	20.9
сплошное облесение	21774.1	84185.3	286.6
Площадь земель под консервацию	0.0	6891.8	100.0
Площадь ремизов и микрозаказников	0.0	1697.9	100.0
Стабилизирующие угодья	721180.2	860073.1	19.3
Дестабилизирующие угодья	1576297.6	1437404.7	-8.8
Коэффициент экологической стабильности ( $I_{es}$ ) <sup>1</sup>	0.3	0.4	–
Естественная защищенность территории ( $I_{st}$ ) <sup>2</sup>	0.5	0.6	–
Экологическая напряженность территории ( $Ed$ ) <sup>3</sup>	2.2	1.7	–

<sup>1</sup>  $I_{es}$  – Коэффициент экологической стабильности и естественной защищенности территории ( $I_{es}$ ) рассчитывали по [2]:

$$I_{es} = \frac{\sum P_i \cdot B_i}{P}$$

где  $P_i$  – площадь угодья  $i$ -го вида,  $P$  – площадь исследования,  $B_i$  – балл, соответствующий площади с определенной естественной защищенностью;

<sup>2</sup>  $I_{st}$  – коэффициент естественной защищенности территории рассчитывали по [9]:

$$I_{st} = \frac{P_{st}}{P_{dest}}$$

где  $P_{st}$  – площадь стабилизирующих угодий,  $P_{dest}$  – площадь дестабилизирующих угодий; <sup>3</sup>  $Ed$  – коэффициент относительной напряженности по [9] представляет собой долю площади дестабилизирующих угодий по отношению к стабилизирующим.

Пример результатов проектирования бассейнового природопользования для одного из речных бассейнов показан на рисунке 3.

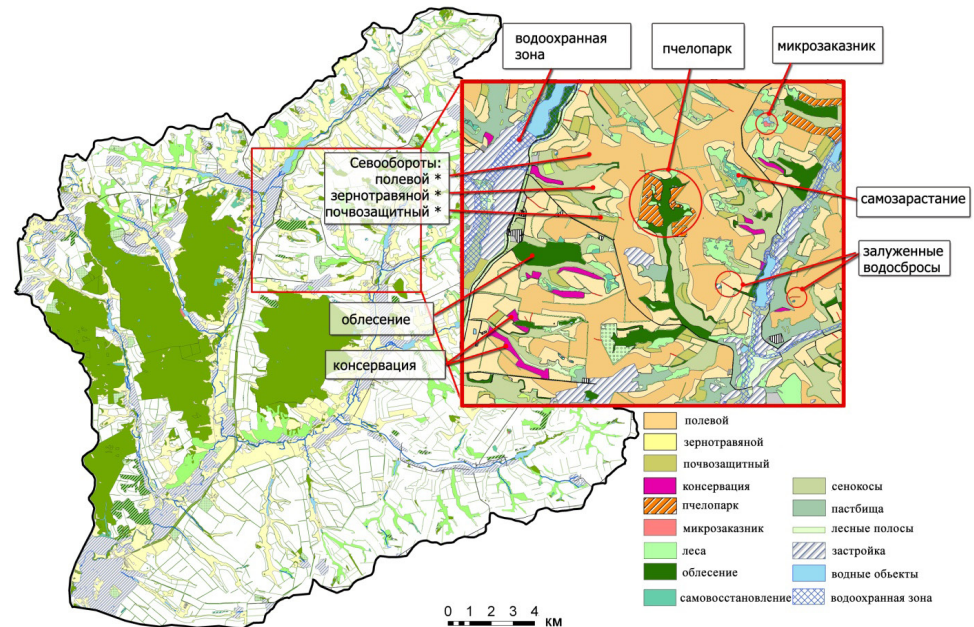


Рис. 3. Результат геопланирования водосбора при бассейновой организации природопользования

На основании геопланирования с позиции целей бассейнового природопользования в агроландшафтах севооборотные площади дифференцированы и их доли суммарно распределены так: полевой 71 %, зерноотравной 23 %, почвозащитный 7 %. По данным пространственного анализа были выявлены участки пашни, для которых установлена высокая эрозионная опасность и они рекомендованы под консервацию. Часть пашни на склонах (30 тыс. га) выделена под организацию пчелопарков.

Реализация разработанной концепции геопланирования сельской местности на принципах бассейновой организации природопользования обеспечивает высокую эколого-экономическую эффективность. Внедрение результатов проектных работ позволит увеличить экологическую стабильность территории на 33,3 %, сократив экологическую напряженность на 22,7 %. Доля распаханности земель сократится до 51 %, под травы и залужение водосборов отведено 9,5 % пашни; площадь древесно-кустарниковой растительности увеличится до 20,9 % при увеличении площади сплошного облесения (286,6 %) и сокращении площади кормовых угодий (на 17,7 %). Научно обоснованное выделение площадей под сенокосы и увеличение посева многолетних трав обеспечат ежегодное дополнительное производство кормов. Внедрение прямого сева по-



зволит сократить затраты на горюче-смазочные материалы на 24 %, освоение биологической системы земледелия позволит снизить пестицидную нагрузку.

Использованный для одного из российских регионов интегральный подход к геопланированию сельских территорий на основе бассейнового природопользования показал свою эффективность в обеспечении эколого-экономического оптимума: эффективного экономического развития агросферы при воспроизводстве природных ресурсов. Для каждого типа бассейнов предложены комплексы приоритетных мероприятий, которые могут обеспечить адаптивное землеустройство агроландшафтов и смежных земель. Показана перспективность внедрения почвоводоохранной организации для всего водосбора, что позволяет увязать проектные решения на склоновых землях в единое целое. По результатам работ была разработана база данных “Бассейновая организация природопользования: проектирование и мониторинг”, для которой структурированы геоданные по каждому речному бассейну с присущими ему морфологическими, функциональными и процессными характеристиками. В базу данных включена информация о пунктах мониторинга подземных и поверхностных вод. Разработка проведена с учетом европейского опыта по мониторингу речной сети (Water Framework Directive) [14] и созданию единой инфраструктуры пространственных данных [15]. Структура базы данных была разработана на основе требований европейской директивы INSPIRE, что дает возможность интегрировать региональные пространственные данные в общеевропейское геоинформационное пространство.

## ВЫВОДЫ

1. Бассейны выступают наиболее объективной и естественной территориальной основой решения многих проблем в сфере землеустройства, организации рационального природопользования и повышения производительной устойчивости агроландшафта.

2. Использование бассейнового подхода к геопланированию сельской местности способствует установлению эффективных пространственных взаимоотношений между природопользователями, что позволяет организовать процессы неистощительного использования ресурсов наиболее экономически эффективным и экологически приемлемым образом.

3. При геопланировании бассейновых структур 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.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 12-05-97510/14-р\_центр\_a.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Корытный Л. М.* Бассейновая концепция в природопользовании / Л. М. Корытный. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2001. – 163 с.
2. *Кочуров Б. И.* Экодиагностика и сбалансированное развитие / Б. И. Кочуров. – Москва : Маджента, 2003. – 384 с.
3. *Кузьменко Я. В.* Применение бассейновой концепции природопользования для почвоводоохранного обустройства агроландшафтов / Я. В. Кузьменко, Ф. Н. Лисецкий, А. Г. Нарожняя // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. Т. 14. – № 1(9). С. 2432-2435.
4. *Лисецкий Ф. Н.* Бассейновый подход к организации природопользования в Белгородской области / Ф. Н. Лисецкий, А. В. Дегтярь, А. Г. Нарожняя, О. А. Чепелев, Я. В. Кузьменко, О. А. Маринина, А. В. Землякова, Ж. А. Кириленко, О. М. Самофалова, Э. А. Терехин, П. А. Украинский ; под ред. Ф. Н. Лисецкого. – Белгород : Константа. – 88 с.
5. *Терехин Э. А.* Анализ текстурных признаков земельных угодий по космическим снимкам Landsat TM / Э. А. Терехин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2010. – № 8. – С. 47-52.
6. *Топчиев О. Г.* Методологічні принципи та методична схема геопланування регіонів / О. Г. Топчиев, Д. С. Мальчикова, А. М. Шашеро // Регіональні проблеми України : Географічний аналіз та пошук шляхів вирішення : зб. наук. праць. – Херсон, 2011. – С. 318-329.
7. *Топчиев А. Г.* Геопланировочная парадигма в украинской географии / А. Г. Топчиев, В. В. Яворская // 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.
8. *Украинский П. А.* Изучение гранулометрического состава почв Поосколья по данным дешифрирования космических снимков / П. А. Украинский, О. А. Чепелев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13. – № 1(5). – С. 1225-1229.
9. *Черников В. А.* Агроэкология / В. А. Черников, Р. М. Алексахин, А. В. Голубев, А. И. Чекерес. – М. : Колос, 2000. – 536 с.
10. *Allan, D. Erickson D. & J. Fay.* The influence of catchment land use on stream integrity across multiple spatial scales. *Freshwater Biology*. 1997. – Vol. 37. N 1. P. – 149-161.
11. *Aspinall, R. & D. Pearson.* Integrated geographical assessment of environmental condition in water catchments: Linking landscape ecology, environmental modelling and GIS. *Journal of Environmental Management*. – 2005. – Vol. 9. – N 4. – P. 299-319.
12. *Bocco, G., M. Mendoza & A. Velázquez.* Remote sensing and GIS-based regional geomorphological mapping a tool for land use planning in developing countries. *Geomorphology*. – 2001. – Vol. 39. – N 3. – P. 211-219.
13. *Bulygin, S. Yu. & F. N. Lisetskii.* Aggregate composition of soils, its assessment and monitoring. *Eurasian Soil Science*. – 1996. – Vol. 29. – N 6. – P. 707-711.
14. *European Commission.* 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.
15. *European Commission.* Directive 2007/2/EC of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). *Official Journal of the European Union*. L. – 2007. – N 108. – P. 1-4.
16. *Herrmann, S. & E. Osinski.* Planning sustainable land use in rural areas at different spatial levels using GIS and modeling tools. *Landscape and urban planning*. – 1999. – Vol. 46. – N 1. – P. 93-101.
17. *Hilferink, M. & P. Rietveld.* Land Use Scanner: An integrated GIS based model for long term projections of land use in urban and rural areas. *Journal of Geographical Systems*. – 1999. – Vol. 1. – N 2. – P. 155-177.
18. *King, R. S., M. E. Baker, D. F. Whigham, D. E. Weller, T. E. Jordan, P. F. Kazyak & M. K. Hurd.* Spatial considerations for linking watershed land cover to ecological indicators in streams. *Ecological applications*. – 2005. – Vol. 15. – N 1. – P. 137-153.
19. *Lant, C. L., S. E. Kraft, J. Beaulieu, D. Bennett, T. Loftus & J. Nicklow.* Using GIS-based ecological-economic modeling to evaluate policies affecting agricultural watersheds. *Ecological Economics*. – 2005. – Vol. 55. – N 4. – P. 467-484.
20. *Lisetsky, F. N. & V. V. Polovinko.* Erosion catena's on earthen fortifications. *Geomorfologija*. – 2012. – N 2. – P. 65-78.
21. *Matthews, K. B., A. R. Sibbald & S. Craw.* Implementation of a spatial decision support system for rural land use planning: integrating geographic information system and environmental models with search and optimization algorithms. *computers and electronics in agriculture*. – 1999. – Vol. 23. – N 1. – P. 26.
22. *Shtompel', Yu. A., F. N. Lisetskii, Yu. P. Sukhanovskii & A. V. Strel'nikova.* Soil loss tolerance of Brown Forest Soils of Northwestern Caucasus under intensive agriculture. *Eurasian Soil Science*. – 1998. – Vol. 31. – N 2. – P. 185-190.
23. *Theobald, D. M., T. Spies, J. Kline, B. Maxwell, N. T. Hobbs & V. H. Dale.* Ecological support for rural land-use planning. *Ecological Applications*. – 2005. – Vol. 15. – N 6. – P. 1906-1914.

## REFERENCES

1. Korytny, L. M. (2001), *The Basin Concept in Nature Management [Basseynovaya kontseptsiya v prirodopolzovanii]*, Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, 163 p.
2. Kochurov, B. I. (2003), *Ecodiagnosics and balanced development [Ekodiagnostika i sbalansirovannoe razvitiye]*, Madzhenta, Moscow, 384 p.
3. Kuzmenko, Ya. V., Lisetsky, F. N., Narozhnaya, A. G. (2012), "Application the basin concept of environmental management for soil-water safety arrangement of agrolandscapes" ["Primenenie basseynovoy kontseptsii prirodopolzovaniya dlya pochvovodookhrannogo obustroystva agrolandshaftov"], *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, V. 14, No. 1(9), pp. 2432-2435.
4. Lisetskii, F. N., Degtyar, A. V., Narozhnaya, A. G., Chepelev, O. A., Kuzmenko, Ya. V., Marinina, O. A., Zemlyakova, A. V., Kirilenko, Zh. A., Samofalova, O. M., Terekhin, E. A., Ukrainskiy, P. A. (2013), *The basin approach to organization of nature management in the Belgorod region [Basseynovyy podkhod k organizatsii prirodopolzovaniya v Belgorodskoy oblasti]*, Konstata, Belgorod, 88 p.
5. Terekhin, E. A. (2010), "Analysis of textural indications of classes of lands using landsat tm data" ["Analiz teksturnykh priznakov zemelnykh ugodiy po kosmicheskim snimkam Landsat TM"], *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel*, No. 8, pp. 47-52.
6. Topchiyev, O. H., Malchikova, D. S., Shashero, A. M. (2011), "Methodological principles and methodical scheme of spatial planning in regions", *Regional problems of Ukraine ["Metodolohichni pryntsyipy ta metodychna skhema heoplanuvannya rehioniv"]*, *Rehionalni problemy Ukrayiny*, PP Vysheymyrsky, Kherson, pp. 318-329.
7. Topchiev, A. G., Yavorskaya, V. V. (2010), "Spatial planning paradigm in Ukrainian geography", *Theory of Social and Economic Geography: current state and prospects of development ["Geoplanirovochnaya paradigma v ukrainskoy geografii"]*, *Teoriya sotsialno-ekonomicheskoy geografii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya*, YuFU, Rostov-on-Don, pp. 89-98.
8. Ukrainskiy, P. A., Chepelev, O. A. (2011), "Study of granulometric composition of Pooskol'ye soils according interpretation of satellite images" ["Izuchenie granulometricheskogo sostava pochv Pooskolya po dannym deshifirovaniya kosmicheskikh snimkov"], *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, No. 12, pp. 1225-1229.
9. Chernikov, V. A., Aleksakhin, R. M., Golubev, A. V., Chekeres, A. I. (2000), *Agroecology [Agroekologiya]*, Kolos, Moscow, 536 p.
10. Allan, D., Erickson, D., Fay, J. (1997), "The influence of catchment land use on stream integrity across multiple spatial scales", *Freshwater Biology*, No. 37 (1), pp. 149-161.
11. Aspinall, R., Pearson, D. (2000), "Integrated geographical assessment of environmental condition in water catchments: Linking landscape ecology, environmental modelling and GIS", *Journal of Environmental Management*, No. 59 (4), pp. 299-319.
12. Bocco, G., Mendoza, M., Velázquez, A. (2001), "Remote sensing and GIS-based regional geomorphological mapping a tool for land use planning in developing countries", *Geomorphology*, No. 39(3), pp. 211-219.
13. Bulygin, S. Yu., Lisetskii, F. N. (1996), "Aggregate composition of soils, its assessment and monitoring", *Eurasian Soil Science*, No. 29(6), pp. 707-711.
14. European Commission (2000), "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*, No. 327, pp. 1-72.
15. European Commission (2007), "Directive 2007/2/EC of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)", *Official Journal of the European Union*, No. 108, pp. 1-4.
16. Herrmann, S., Osinski, E. (1999), "Planning sustainable land use in rural areas at different spatial levels using GIS and modelling tools", *Landscape and urban planning*, No. 46(1), pp. 93-101.
17. Hilferink, M., Rietveld, P. (1999), "Land Use Scanner: An integrated GIS based model for long term projections of land use in urban and rural areas", *Journal of Geographical Systems*, No. 1(2), pp. 155-177.
18. King, R. S., Baker, M. E., Whigham, D. F., Weller, D. E., Jordan, T. E., Kazyak, P. F., Hurd, M. K. (2005), "Spatial considerations for linking watershed land cover to ecological indicators in streams", *Ecological applications*, No. 15(1), pp. 137-153.
19. Lant, C. L., Kraft, S. E., Beaulieu, J., Bennett, D., Loftus, T., Nicklow, J. (2005), "Using GIS-based ecological-economic modeling to evaluate policies affecting agricultural watersheds", *Ecological Economics*, No. 55(4), pp. 467-484.
20. Lisetsky, F. N., Polovinko, V. V. (2012), "Erosion catena's on earthen fortifications", *Geomorfologija*, No. 2, pp. 65-78.

21. Matthews, K. B., Sibbald, A. R., Craw, S. (1999), "Implementation of a spatial decision support system for rural land use planning: integrating geographic information system and environmental models with search and optimisation algorithms", Computers and electronics in agriculture, No. 23(1), pp. 9-26.
22. Shtompel, Yu. A., Lisetskii, F. N., Sukhanovskii, Yu. P., Strelnikova, A. V. (1998), "Soil loss tolerance of Brown Forest Soils of Northwestern Caucasus under intensive agriculture", Eurasian Soil Science, No. 31(2), pp. 185-190.
23. Theobald, D. M., Spies, T., Kline, J., Maxwell, B., Hobbs, N. T., Dale, V. H. (2005), "Ecological support for rural land-use planning", Ecological Applications, No. 15(6), pp. 1906-1914.

Надійшла 26.06.2014

**Ф. М. Лисецький**, докт. геогр. наук, професор

**А. В. Землякова**, канд. геогр. наук

**А. Г. Нарожня**, канд. геогр. наук

**Е. А. Терьохін**, канд. геогр. наук

**В. І. Пічура**, канд. с.-г. наук, доцент

**Ж. А. Буряк**

**О. М. Самофалова**

**О. І. Григор'єва**

Білгородський державний національний дослідницький університет,

вул. Перемоги, 85, Білгород, 308015, Росія

liset@bsu.edu.ru

### **ГЕОПЛАНУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ: ДОСВІД РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ БАСЕЙНОВОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ**

Розглянуто застосування інтегрального підходу до геопланування сільської місцевості на основі концепції басейнового природокористування та технологічних можливостей геоінформаційного проектування із залученням даних дистанційного зондування Землі. Представлена послідовність науково-технологічного супроводу переходу до басейнної організації території та здійснена оцінка результатів геопланування в одному з регіонів Росії. Використовуючи досвід застосування концепції басейнового природокористування у плануванні сільської місцевості, продемонстрована можливість подолання найбільш критичних диспропорцій у сучасній структурі земельного фонду.

**Ключові слова:** геопланування, річкові басейни, адаптивне землевпорядкування, раціональне природокористування, ГІС-технології, дистанційне зондування Землі.

**F. N. Lisetskii,  
A. V. Zemlyakova,  
A. G. Narozhnaya,  
E. A. Terekhin,  
V. I. Pichura,  
J. A. Buryak  
O. M. Samofalova  
O. I. Grigorieva**

Belgorod State National Research University,  
Pobeda St., 85, Belgorod, 308015, Russia  
liset@bsu.edu.ru

### **GEOPLANETARY OF RURAL AREAS: THE EXPERIENCE OF IMPLEMENTING THE CONCEPT OF BASIN-WIDE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AT THE REGIONAL LEVEL**

#### **Abstract**

Application of integrated approach to geoplanning of rural territories on the basis of the concept of basin environmental management and technological capabilities of geoinformation design and remote sensing is shown. The sequence of scientific and technological maintenance of transition to the basin organization of the territory and an assessment of results of geoplanning in one of the Russian regions is presented. On the basis of use of experience of application of the concept of basin environmental management in planning of rural territories the approachability of overcoming of the most critical disproportions in the developed structure of land fund has been studied.

**Keywords:** geoplanning, river basins, adaptive land management, environmental management, GIS, remote sensing.