



15. Пичугина Н. В. Новоузенские культюки // Особо охраняемые природные территории Саратовской области: национальный парк, природные микрозаповедники, памятники природы, дендрарий, ботанический сад, особо охраняемые геологические объекты / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области; науч. ред. В. З. Макаров. Саратов, 2007. С. 188–190.

16. Пичугина Н. В., Завьялов Е. В. Александрово-Гайские культюки. Ляляевская комплексная полупустыня. Лиманы Глубокий, Крутой // Там же. С. 48–54.

17. Пичугина Н. В., Чумаченко А. Н. Финайкинская тюльпанная степь // Там же. С. 55–57.

18. Космоснимки. Мониторинг пожаров. URL: <http://fires.kosmosnimki.ru/> (дата обращения: 15.01.2012).

19. Разработка и освоение адаптивных систем и природоохранных технологий восстановления природно-ресурсного потенциала и повышения продуктивности аридных территорий Российской Федерации на 2000–2010 годы // Проблемы рационального природопользования аридных зон Евразии / науч. рук. В. П. Зволинский, З. Ш. Шамсутдинов; под ред. А. Н. Каштанова. М., 2000. С. 375–408.

УДК 502.131.1:528.946

## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ: ПОДХОДЫ К ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ ОЦЕНКЕ

В. З. Макаров, Д. П. Хворостухин, А. Н. Чумаченко

Саратовский государственный университет  
E-mail: [khvorostukhin89@mail.ru](mailto:khvorostukhin89@mail.ru)

В статье рассматриваются проблемы устойчивого развития муниципальных районов, а также способы и показатели его картографической оценки и прогнозирования.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, муниципальный район, картографическая оценка, геоинформационные модели.

### Sustainable Development of Municipal Districts: Approaches to Cartographical Assessment

V. Z. Makarov, D. P. Khvorostukhin, A. N. Chumachenko

In article considers municipal districts sustainable development problems and also offers set of characteristics for its cartographical assessment and prediction.

**Key words:** sustainable development, municipal district, cartographical assessment, geoinformation models.

С 1992 года, когда на конференции ООН по окружающей среде и развитию было принято два широко известных документа (Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию и Повестка дня на XXI век) основной в природоохранной деятельности стала идея о необходимости развития человеческой цивилизации такими путями и средствами, которые

20. Научно обоснованные системы земледелия Саратовской области на 1981–1985 годы / В. М. Бебякин, З. Н. Бобкова, В. Г. Бокарев [и др.]; под ред. М. М. Попугаева. Саратов, 1982. 194 с.

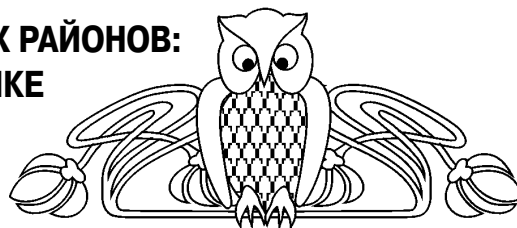
21. Опустынивание и экологические проблемы пастбищного животноводства в степных регионах юга России / А. Н. Антончиков, Т. И. Бакинова, В. Ю. Душков [и др.]; под ред. А. А. Тишкова, Д. А. Черняховского. М., 2002. 92 с.

22. Юнусбаев У. Б. Оптимизация нагрузки на естественные степные ландшафты. URL: <http://www.biodiversity.ru/programs/steppe/docs/unusbaev/main.html>. (дата обращения: 20.12.2011).

23. Ларин И. В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. Л., 1969. 550 с.

24. Николаев В. А., Копыл И. В., Сысоев В. В. Природно-антропогенные ландшафты (сельскохозяйственные и лесохозяйственные): учеб. пособие. М., 2008. 160 с.

25. Зубарев П. А., Шакаров О. В. Рациональное использование естественных пастбищ для развития овцеводства и мясного скотоводства в полупустынях Поволжья // Состояние и проблемы овцеводства и козоводства: науч.-практ. конф. / под ред. В. А. Мороза, Т. К. Бурдуковской, А. И. Криволаповой [и др.]. Ставрополь, 2000. С. 59–62.



не нанесут ущерба будущим поколениям. Такое развитие получило название «устойчивое развитие» [1].

На сегодняшний момент большинство стран приняли концепции устойчивого развития своей территории. Не является исключением и Российская Федерация. В 1996 году был подписан указ президента РФ № 440 от 1 апреля 1996 г. «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию».

За прошедший период в нашей стране разработаны различные документы, так или иначе регламентирующие деятельность по развитию конкретных территорий. К таким документам, в частности, относится Градостроительный кодекс РФ, принятый в 2004 году.

Исходя из Градостроительного кодекса РФ под устойчивым развитием территорий понимается обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду [2]. Основой же такого



развития является территориальное планирование.

На сегодняшний день в стране продолжается создание системы территориального планирования на всех уровнях: от страны в целом (стратегия развития Российской Федерации) до муниципальных образований и городских поселений (генеральные планы).

Следует отметить, что в большинстве современных публикаций, посвященных проблеме устойчивого развития, рассматриваются обширные территории – вплоть до планеты в целом. Учитывая глобальный характер проблемы и взаимосвязанность происходящих на Земле процессов, это понятно. В то же время все проблемы возникают чаще всего на локальном уровне. Глобальные модели практики не способны отразить уровня жизни в конкретном населенном пункте или загрязнения конкретного промышленного предприятия, который учитывается при создании генеральных планов городов и поселений, схем территориального планирования муниципальных районов [3, 4].

Именно они, на наш взгляд, могут быть исходным материалом для решения задач устойчивого развития территорий. Характерными чертами анализа ситуации на таком уровне являются крупный масштаб исследования как природной составляющей, так и социально-экономических особенностей развития территории, возможности учета различных проблем на локальном уровне.

Все это позволяет грамотно оценить различные потенциалы территории (сельскохозяйственный, промышленный, демографический, рекреационный и т. д.), а также ограничения по использованию территории, при нарушении которых начнутся снижение данных потенциалов, регресс территории. Для соблюдения баланса использования территории, при котором будет извлекаться максимальная польза для человека, не нанося ущерба, прежде всего, окружающей среде и самому себе, необходим комплексный анализ ситуации, системный подход к планированию территории [5].

Современная парадигма устойчивого развития подразумевает триединую концепцию [6]. Выделяют экономическую, социальную и природную (экологическую) составляющую. К первой принято относить производственные мощности, здания, объекты инфраструктуры и т. д. Ко второй – человеческий капитал, т. е. здоровье населения, его интеллектуальный потенциал, уровень и качество жизни и т. д. Третья, природная, составляющая устойчивого развития территории включает в себя природные условия, отсутствие загрязнения, наличие природных ресурсов и т. д. Некоторые авторы, помимо этого, относят к природной составляющей и городскую среду.

На сегодняшний день властные структуры различного уровня принимают множество про-

грамм по устойчивому развитию территорий нашей страны, от областей до муниципалитетов. Однако при составлении данных документов часто забывают о самой концепции устойчивого развития, выделяют только какую-либо одну из составляющих. Так, некоторые авторы пишут, что «главная цель перехода к устойчивому развитию и критерий эффективности управления на всех уровнях – достижение благополучия населения, улучшение качества жизни» [7, с. 147]. При использовании данного подхода, фактически, сводится на нет экологическая направленность устойчивого развития, теряется тезис о развитии не в ущерб будущим поколениям. Например, П. Ю. Ерофеев отмечает, что «устойчивость трех подсистем, составляющих социо-эколого-экономической системы, не является одинаковой. Наибольшей устойчивостью обладает экологическая система, наименьшей – экономическая. Когда мы выбираем приоритетами развития экономические цели, мы ставим всю систему в неустойчивое состояние. И только при переходе на экологические приоритеты развития и подчинении экономических целей социальным интересам мы переводим систему в состояние устойчивости, т. е. устойчивого развития» [8, с. 21].

Решая задачи по устойчивому развитию территории, несомненно, нельзя выделять какую-либо его сферу. Все три составляющие должны выступать на равных и развиваться не в ущерб друг другу.

Для успешного управления процессом устойчивого развития можно пользоваться системой показателей и индикаторов, которые будут отражать ситуацию на территории во всех ее аспектах. В научных публикациях приводится достаточно много систем индикаторов устойчивого развития. Каждая из них имеет свои плюсы и минусы. Поскольку в нашей стране от региона к региону и даже внутри них могут существенно меняться как природные, так и социально-экономические условия, то и системы индикаторов должны быть адаптированы к той или иной территории.

Однако стоит отметить, что все системы имеют одну общую черту – они дают показатели относительно одной единицы административно-территориального деления. Иными словами, если рассматривается система индикаторов устойчивого развития области, то и показатели даются по области в целом. При этом территориальная дифференциация внутри области не учитывается. И это понятно, ведь к единицам территориального деления приурочены и органы управления, и органы статистики, предоставляющие информацию. На наш взгляд, целесообразнее анализировать информацию, распределенную в пространстве, а не сведенную к одной цифре в среднем по области или району.

Сейчас существуют инструменты, которые позволяют оперировать большим набором ста-



тистических данных, главным из них являются геоинформационные системы (ГИС). Кроме простого представления данных, они позволяют получать новую информацию о территории путем моделирования и комбинирования слоев и создания картографических изображений, что существенно расширяет возможности анализа ситуации в целом.

Геоинформационные модели, разработанные в соответствии со структурой индикаторов устойчивого развития, способны существенно снизить уровень неопределенности в процессе принятия управленческих решений путем наглядного представления информации в виде карт и возможности моделирования и прогнозирования ситуации.

Рассматривая существующие наработки в области составления системы индикаторов, можно выделить три их блока, соответствующие направлениям устойчивого развития: экологические, экономические и социальные. В соответствии с этой структурой выделяются и блоки геоинформационных моделей. При этом в экологический блок должны быть включены не только модели степени загрязнения окружающей среды и уровня антропогенной нагрузки, но и модели, отражающие способность природных условий выдерживать определенные нагрузки.

Рассмотрим каждый блок моделей подробнее и приведем примеры конкретных показателей.

*Экологический блок.* Как было сказано выше, в данном блоке должны содержаться сведения об экологической ситуации и природных условиях территории. Так, данный блок может содержать модели, отражающие следующие характеристики территории муниципального района:

- климатические условия;
- морфометрические показатели рельефа;
- почвенный покров и почвообразующие породы;
- техногенная нагрузка;
- наличие особо охраняемых природных территорий;
- процент нарушенных земель;
- степень загрязнения поверхностных вод;
- степень загрязнения почвенного покрова;
- объем выбросов вредных веществ в атмосферу;
- объем твердых отходов;
- местоположение санкционированных и не санкционированных свалок и скотомогильников;
- обеспеченность населения зелеными насаждениями;
- обеспеченность населения качественной питьевой водой и т. д.

В зависимости от особенностей той или иной территории должны добавляться специальные индикаторы и показатели. Так, в районах, находящихся в засушливых районах, необходим индикатор, отражающий интенсивность процессов опустынивания и засоления почв. Для районов с

интенсивными паводками обязательно выделение территорий, подверженных риску затопления. Исходя из вышесказанного, набор моделей экологического блока всегда должен адаптироваться к конкретной территории.

*Социальный блок.* В данном блоке рассматриваются основные демографические и социально-экономические показатели, определяющие качество жизни населения. Практически для всей территории Российской Федерации характерны процессы депопуляции и старения населения, особенно сельского. В связи с этим мониторинг и прогнозирование демографических показателей принимают особую значимость. Набор моделей социального блока может быть представлен следующими основными показателями:

- естественный прирост населения;
- ожидаемая средняя продолжительность жизни;
- младенческая смертность;
- миграционный прирост населения;
- обеспеченность населения объектами социальной инфраструктуры (медицинскими учреждениями, образовательными учреждениями, учреждениями культуры)
- удаленность от автомобильных дорог с твердым покрытием;
- обеспеченность газом;
- обеспеченность сотовой телефонной связью, Интернетом и телевидением;
- средняя заработная плата и пенсия (в сравнении со средней по стране);
- уровень безработицы;
- количество свободных вакансий на предприятиях района;
- демографическая нагрузка (количество иждивенцев на одного работающего) и т. д.

В отличие от экологических моделей демографические модели сложно представить распределенными в пространстве, однако рассматривая территорию муниципального района, можно использовать статистические данные по муниципальным образованиям, что позволит провести территориальную дифференциацию указанных показателей. При наличии данных возможно и рассмотрение каждого населенного пункта как составной части муниципального района.

*Экономический блок.* В данном блоке должны быть отражены основные экономические показатели рассматриваемого муниципального района, а также обеспеченность территории района различными видами инфраструктуры как важного фактора развития территории:

- общий объем произведенных продуктов и услуг на территории района на душу населения;
- объем инвестиций и темпы их роста;
- степень развития малого предпринимательства (процент произведенной продукции);
- процент избыточных предприятий [9];
- оборот розничной торговли;



- процент использования сельскохозяйственных земель (в сравнения с оптимальным);
- густота дорожной сети;
- обеспеченность электроэнергией;
- обеспеченность населения жильем;
- процент ветхого жилья и т. д.

Приведенные показатели являются лишь примером тех моделей, которые могут быть построены. Полный перечень всех показателей и индикаторов требует подробнейшей проработки в сотрудничестве с администрацией муниципального района, территория которого моделируется.

Так, в рамках схем территориального планирования муниципальных районов Саратовской области коллективом географического факультета СГУ в сотрудничестве со специалистами ГУПП «Саратовгражданпроект» создана специализированная ГИС «Муниципальный район». Данная система является доступной, открытой, наращиваемой пространственно-ориентированной средой для получения оперативной справочной информации и последующего управления разнообразными объектами и инфраструктурой муниципального района Саратовской области.

Ее основным назначением является поддержка принятия решений в сфере планирования и комплексного управления устойчивым развитием административного района [10]. Данная система интегрирует всю необходимую для руководителей муниципального района информацию относительно всех объектов ресурсного потенциала и социально-экономических показателей. Таким образом, достигается систематизация большого объема разнообразной тематической информации, отражающей текущую ситуацию на территории муниципального района.

В структуре этой системы находится большое количество информации по всем трем основным составляющим устойчивого развития территории. Так, по социальному блоку – наличие объектов социального назначения, статистические данные по демографической ситуации, занятости, национальному составу и т. д. По экономическому блоку – наличие промышленных и сельскохозяйственных предприятий, характеристика объектов транспортной, электрической, газовой, телекоммуникационной инфраструктуры и т. д. По природному блоку – аналитические карты по компонентам ландшафта, карта техногенной нагрузки, общая оценка экологической ситуации.

Благодаря гибкости структуры системы и возможности ее расширения, ГИС «Муниципальный район» может быть адаптирована под любую территорию и для решения максимально сложных задач по планированию развития территории. В систему, например, могут быть включены интегральные индикаторы, способные отразить общий тренд по тому или иному фактору. Они должны отражать динамику ситуации и показывать, в

каком направлении идет развитие территории. С их помощью также необходимо проводить прогнозирование ситуации.

В таком случае набор перечисленных выше аналитических моделей рассматривается как исходный материал для общей оценки состояния территории. При этом не стоит забывать, что данные модели необходимы при проведении мониторинга и прогнозировании ситуации по отдельным аспектам устойчивого развития.

Геоинформационные системы как мощный инструмент обработки и хранения данных способны содержать в себе полный набор моделей на исследуемую территорию, как аналитических, так и синтетических, что позволяет использовать их одновременно и выделять конкретные показатели, в наибольшей степени определяющие устойчивость развития территории.

Указанный подход позволяет на основе прогнозных оценок выработать рекомендации и корректировать существующие планы по развитию муниципальных районов. Более того, возможности геоинформационных систем позволяют оперативно вносить эти изменения и прогнозировать ситуацию уже с их учетом. Иными словами, повышение эффективности планировочных решений достигается путем нескольких итераций в процессе моделирования, анализа, оценки, прогнозирования и создания рекомендаций.

Таким образом, геоинформационные системы представляются крайне важным инструментом при управлении развитием территории и важнейшим шагом в решении задач оценки устойчивого развития территорий.

#### Библиографический список

1. Доклад Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года. Т. 1. Резолюции, принятые на Конференции. Нью-Йорк, 1993. 528 с.
2. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации : федер. закон : принят Гос. Думой 22 дек. 2004 г. М., 2011. 108 с.
3. Макаров, В. З., Новаковский Б. А., Чумаченко А. Н. Эколого-географическое картографирование городов. М., 2002. 196 с.
4. Саратов : комплексный геоэкологический анализ / под ред. А. В. Иванова. Саратов, 2003. 248 с.
5. Белоусов В. Н., Трухачев Ю. Н. Системный подход в территориальном планировании // Управление развитием территории. 2007. № 2. С. 18–20.
6. Константинова Е. Д., Вараксин А. Н. Методология системного анализа взаимосвязей между факторами риска и здоровьем населения в задаче устойчивого развития // Междунар. журн. Устойчивое развитие : наука и практика. 2010. № 2. С. 68–85.
7. Класен Л. И. Влияние сельского хозяйства на устойчивое развитие сельских районов // Никоновские чтения. М., 2007. № 12. С. 146–148.



8. Ерофеев П. Ю. Особенности концепции устойчивого развития // Экономическое возрождение России. 2007. № 3. С. 20–29.

9. Мосейко В. О., Фесенко В. В., Богомолова И. В. Система индикаторов устойчивого развития как инструмент управления муниципальным образованием // Вестн. Волгоград. гос. ун-та. Сер. 3, Экономика. Экология. 2008. № 2. С. 78–85.

УДК [502.4:504.2/6](470.44)

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК-АНАЛИЗ СЕТИ ООПТ (на примере Вольского муниципального района Саратовской области)

А. В. Молочко, Ю. В. Волков

Саратовский государственный университет  
E-mail: farik26@yandex.ru

В статье рассмотрены возможности использования методов геоэкологического риск-анализа в приложении к сети ООПТ Саратовской области. Раскрываются природные особенности и факторы геоэкологического риска особо охраняемой природной территории Меловые склоны с растениями-кальцефилами у г. Вольска. **Ключевые слова:** геоэкологический риск-анализ, факторы геоэкологического риска, особо охраняемые природные территории, ООПТ Саратовской области.

### Geoecological Risk-Analysis of Protected Areas Network (with Volskiy Municipal District of Saratov Region as an Example)

A. V. Molochko, Yu.V. Volkov

Possibilities of geoecological risk-analysis methods for Saratov region Protected Areas network are considered. Natural features and geoecological risk factors of Cretaceous slope with calciphilous plants near Volsk city Protected Area are discovered.

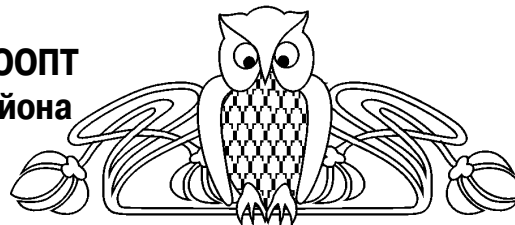
**Key words:** geoecological risk-analysis, geoecological risk factors, Protected Areas, Protected Areas of Saratov region.

Область применения современного риск-анализа в последние десятилетия расширяется стремительными темпами. Риск присутствует во всех сферах жизнедеятельности человека: инвестиции в проект в условиях неопределенности или кризиса – риск; увеличение уровня безработицы – риск; бурение на шельфе – риск; стихийные природные явления также считаются риском.

Целью данной статьи является оценка современной сети ООПТ одного из районов Саратовской области в аспекте геоэкологического риск-анализа.

Основываясь на опыте исследователей, в данной работе под риском будет пониматься сочетание вероятности и последствий возможной опасности (опасного события). Под геоэкологическим риском функционирования ООПТ будет пониматься сочетание вероятности и последствий проявления нарушения режима особой охраны,

10. Макаров В. З. А. Н. Чумаченко, А. М. Демин, Швырева А. В., Лисовой В. А., Демин А. Д. Опыт разработки геоинформационной системы для схемы территориального планирования муниципального района // ИнтерКарто-ИнтерГИС-14. Устойчивое развитие территории : теория ГИС и практический опыт : материалы Междунар. науч. конф. : в 3 т. Саратов, 2008. Т. 1. С. 229–241.



вытекающее из комплексного негативного воздействия всех компонентов среды [1–3]. Иначе, риск-анализ нарушения функционирования ООПТ – это возможная утрата их природоохранных функций и, следовательно, возникновение *природоохранного риска*.

Знание природы возникновения и развития геоэкологических рисков, а также их анализ являются основой их управления. Схему геоэкологического риск-анализа сети ООПТ можно разложить на этапы (рис. 1) [3]:

1. Идентификация риска.
2. Выявление источников риска.
3. Определение факторов геоэкологического риска.
4. Выявление реципиентов риска.
5. Выбор методов оценки риска.
6. Построение на основе выбранной методики прогнозов дальнейшего развития процессов, создание сценариев и разработка рекомендаций по снижению риска и предотвращению последствий рискованных ситуаций, мониторинговых мероприятий.

Как и для любого другого объекта природы или хозяйственной деятельности, для особо охраняемых территорий возможно воздействие геоэкологического риска. На наш взгляд, данная оценка чрезвычайно важна, так как ООПТ относятся к объектам общенационального достояния [4]. Поэтому выявление угрозы утраты ООПТ является принципиальным условием их успешного функционирования.

На сегодняшний день региональная сеть ООПТ Саратовской области состоит из двух охраняемых территорий федерального значения, восьмидесяти объектов регионального и четырех местного значения [5].

Для анализа в качестве примера был взят Вольский район, где в настоящее время действует согласно постановлению правительства Саратовской области от 01.11.2007 г. № 385 П десять