

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЕНЗЕНСКОЙ
ОБЛАСТИ**

ECOLOGICAL AND ECONOMIC ZONING OF THE PENZA REGION



УДК 330.15

DOI:10.24411/2588-0209-2020-10256

Малышев Алексей Алексеевич, кандидат экономических наук, доцент,
Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза

Коробкова Наталья Александровна, кандидат экономических наук, доцент
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, г.
Пенза

Солодков Николай Николаевич, кандидат географических наук, доцент,
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, г.
Пенза

Malyshev A.A. malyshe-aleksej@yandex.ru

Korobkova N.A. sonata84@mail.ru

Solodkov N.N. niconsol@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы зонирования эколого-экономических систем для целей разработки системы управления по их устойчивому развитию. На основе теоретико-методологического анализа предложены принципы их типологии: историко-эволюционный, структуралистический и позиционный. Результатом типологии является определение неоднородных участков, причины их обуславливающие и особенности их структурной организации. В основе лежит определение геосистемной организации (природной зоны, рельефа и почвенного покрова), а также главных социально-экономических черт, специализации хозяйства, выделение эколого-экономического каркаса. На примере Пензенской области дана общая характеристика её эколого-экономической системы. Это лесостепная территория с преобладанием возвышенного рельефа серыми лесными почвами и черноземами, высокой ролью сельского хозяйства, зависимостью от транзитного положения главных автомобильных магистралей и железных дорог, слабым развитием промышленности и

развитой социальной структурой в центре. Выделены и обоснованы эколого-экономические зоны: эколого-экономическое ядро, центральная, северо-западная, юго-западная, юго-восточная и северо-восточная зоны. На их формирование повлияли особенности агроклиматических, лесных ресурсов, полезных ископаемых, а также экономико-географическое положение по отношению к эколого-экономическому ядру. Статья подготовлена в рамках научного проекта № 20-010-00875 А «Проблемы управления устойчивого социально-эколого-экономического развития России и пути их решения» при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

Summary. The article deals with the problems of zoning of ecological and economic systems for the purpose of developing a management system for their sustainable development. On the basis of theoretical and methodological analysis, the principles of their typology are proposed: historical-evolutionary, structuralist and positional. The result of the typology is the definition of heterogeneous areas, their reasons and the features of their structural organization. It is based on the definition of the geosystem organization (natural zone, relief and soil cover), as well as the main socio-economic features, specialization of the economy, the allocation of an ecological and economic framework. On the example of the Penza region, a general description of its ecological and economic system is given. This is a forest-steppe territory with a predominance of elevated relief of gray forest soils and chernozems, a high role of agriculture, dependence on the transit position of the main highways and railways, poor industrial development and a developed social structure in the center. Identified and substantiated ecological and economic zones: ecological and economic core, central, northwestern, southwestern, southeastern and northeastern zones. Their formation was influenced by the peculiarities of agro-climatic, forest resources, minerals, as well as the economic and geographical position in relation to the ecological and economic core. The article was prepared within the framework of the scientific project No. 20-010-00875 А "Problems of managing sustainable socio-ecological and economic development of Russia and ways to solve them" with the support of the Russian Foundation for Basic Research.

Ключевые слова: эколого-экономическая система, зонирование, типология, управление, Пензенская область, районирование.

Key words: ecological and economic system, zoning, typology, management, Penza region, zoning.

Социально-экономическая трансформация России в конце XX в. определила важнейшие проблемы современности: бедность населения, низкое качество жизни, состояние здоровья граждан и экологии. Эти и многие другие вызовы требуют системного подхода к управлению, а в условиях конкретных регионов точечных решений. Для этого

требуется территориальное районирование территорий, которое бы учитывало особенности геосистемной, социальной и экономической организации административных образований. Такое системное районирование можно обозначить как эколого-экономическое.

Эколого-экономические системы — это территориально обособленные исторически сложившиеся природно-антропогенные образования, структурно и функционально организованные, формирующиеся с участием и под влиянием человека с целью удовлетворения его потребностей. Конечной целью управления эколого-экономическими системами является достижение устойчивого технологического прогресса и поступательного развития общества, его хозяйственной деятельности с нивелированием негативных эффектов производства и потребления на окружающую среду. В этой связи, разработка систематизации и комплекса районирования эколого-экономических систем является перспективным направлением междисциплинарных исследований.

Среди субъектов РФ имеют регионы с относительно экологически опасной и удовлетворительной обстановкой. Для анализа была выбрана Пензенская область с относительно благоприятными экологическими условиями и давними традициями хозяйствования, что отражает целостность и связь её эколого-экономических систем.

Целью работы является описание и территориальное деление региона, отражающее особенности организации эколого-экономических систем для разработки мероприятий по их устойчивому развитию.

В основе классификации эколого-экономических систем должны быть положены принципы их структурной и историко-генетической организации. Поэтому, историко-эволюционный принцип является определяющим. Так, исследование исторически сложившихся способов хозяйствования обусловлено особенностями природных условий. Например, известные поморские деревни организованы вдоль террас побережья Белого моря с окнами, открывающимися к морю, а входом, обращенным от моря.

В этой связи структурная организация требует выявления существенных ландшафтных (геосистемных) черт, особенностей хозяйствования (типы природопользования, ресурсопользования), структура социокультурного пространства. Это обуславливает структуралистический принцип классификации эколого-экономических систем.

Немаловажную роль в формировании эколого-экономических систем является их позиция относительно друг друга. Центры социально-экономического притяжения, несомненно, формируют окружающие территории. Это обусловлено известным правилом Кристаллера-Лёша.

Они же являются причинами экологических и социально-экономических диспропорций соседних эколого-экономических систем. Так, крупные города прирастают за счет прилегающих деревень, а городские агломерации — путем сращивания хозяйств и социальной структуры соседних близких городов, расположенных в схожих геосистемных условиях.

С другой стороны, центры социально-экономического притяжения испытывают большую экологическую нагрузку на геосистемы, коренным образом их перестраивая и поддерживая искусственные условия. Такие системы неустойчивы в своем развитии и зависят от скоростей внедрения экологических инноваций в транспорт и производство, а также внешних факторов [4].

Целью эколого-экономического районирования является выделение общих черт в организации и функционировании эколого-экономических систем для проектирования, планирования и развития территориями.

В итоге типология эколого-экономических систем должна отражать взаимосвязь экологической, социальной и экономической компонент. По сути, это комплексный план территориального зонирования, на основе которого должны приниматься решения об обеспечении сохранности окружающей среды и устойчивости социально-экономической системы в процессе природопользования.

Современная основа такого подхода была заложена в работах de Groot, R. S. и M. A. Wilson [11], R. Costanza [7], Wallace, K. J. [15] и др. На основе использования геоинформационных систем были разработаны системы районирования отдельных территорий и провинций Gao, Q., Mao, H. [12], L. Yuan и L. Zhao (2011), L. Gao (2019), Daily, G. C. [9], R. C. Criveleni et etc. [8] и др.

Проблемы эколого-экономического районирования были представлены на примере локальных участков, но в данной работе акцент смещен на более крупные образования – организация и типология эколого-экономических систем конкретного региона – Пензенской области (рис. 1).

В современных границах область сформировалась в 1939 г. Территория вытянута с запада на восток примерно на 330 км, от 42° в. д. до 47° в. д. С севера на юг она простирается на 204 км, от 54°06' с. ш. до 52° 16' с. ш.

Она расположена в юго-восточной части Восточно-Европейской, или Русской, равнины, занимая среднюю часть и западные окраины Приволжской возвышенности, а в западной части частично в пределах Окско-Донской низменности.

Административно-территориальное деление Пензенской области

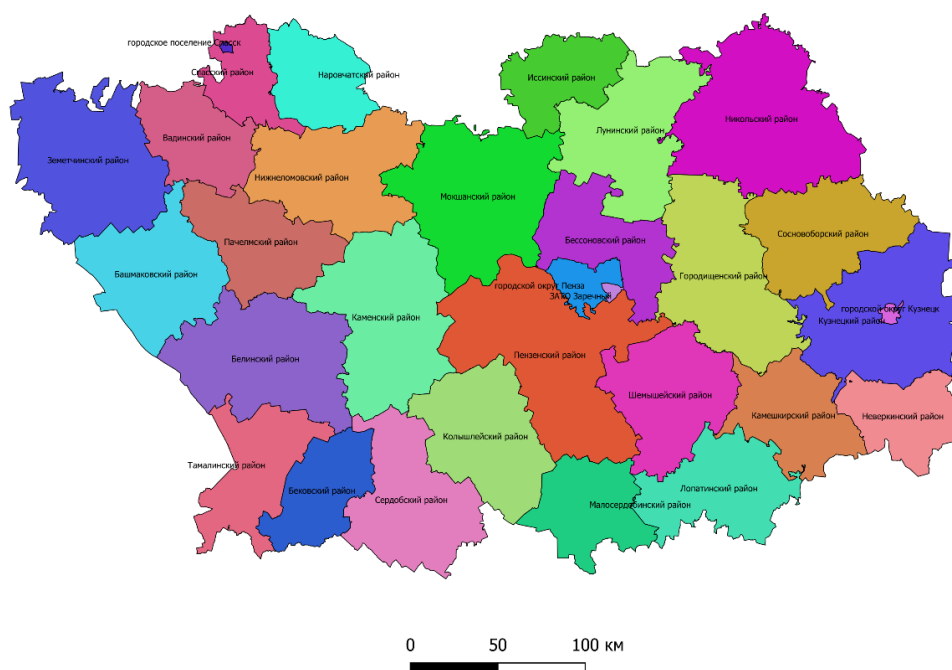


Рисунок 1 — Карта муниципальных образований Пензенской области

Экологическая обстановка на территории Пензенской области удовлетворительна. Здесь отсутствуют крупные карьеры по добычи энергетических и минеральных полезных ископаемых. Последние представлены строительными материалами, песками, глинами и красками. Леса сосредоточены на северо-востоке и занимают около 40% территории. Юго-западные участки представлены северной степью.

Объем ВРП в 2018 году составил 400,5 млрд. руб., или 0,5% ВВП России. Ежегодный темп роста за последние пять лет составил 4,5 %. В структуре ВРП ведущее значение имеет сельское хозяйство, которое с 2007 г. по 2017 г. выросло с 10% до 14%. Промышленность — вторая крупнейшая отрасль, которая увеличила свою долю за указанный период с 10 до 14%. Это происходит за счет сокращения строительства и сферы услуг с 30% в 2007 г. до 26,5% в 2017 г [5]. Следовательно, активный рост сельского хозяйства сочетается умеренными темпами промышленности и сферы услуг (рис. 2-Б).

Следует отметить, что промышленная индустрия не образует с сельским хозяйством комплексных связей (за исключением процессов переработки сырья) и до сих пор наследует черты перенесенного в военные годы производства. В основном это выработка электроэнергии, водоснабжение и утилизация отходов, добыча полезных ископаемых, приборостроение, деревообработка, пищевая и химико-фармацевтическая отрасли.

Как и во всех случаях агроиндустриальных регионов имеется несоответствие структуры экономической структуры и занятости. В регионе из 654,5 тыс. рабочей силы (на 2017 г.) 61,8% работает в сфере услуг, из которых треть (129,9 тыс. чел.) приходится на торговлю. В промышленном производстве занято 28,1% трудящихся, а аграрном секторе — всего 10,1%.

Уровень среднедушевых доходов населения показатель региона составляет 24415 руб. (в 2018 г.), что значительно ниже среднего по Приволжскому федеральному округу — 28223 руб. Основным источником доходов (40%) является заработная плата и трансфертные платежи государства (25%). При этом основную долю расходов составляют продукты питания (35,4%), платежи за жилищно-коммунальные услуги (11,1%), а оставшаяся половина средств распределяется на услуги отдыха и развлечения, оплату транспорта, приобретения предметов домашнего обихода и здравоохранение (менее 10% в каждой из категорий).

Таким образом, низкие доходы населения обусловлены занятостью низкопроизводительным трудом в механизированных и автоматизированных отраслях хозяйства. С другой стороны, низкие доходы обуславливают удовлетворение первичных потребностей (в соответствии с пирамидой Маслоу).

Общая численность населения составляет 1331,7 млн. чел. С долей городского населения 68,5%. В этническом составе доминирующей группой выступают русские (86,8% от всей численности населения). Около 10,5% населения являются представителями татарской и мордовской национальности (6,4% и 4,1% соответственно). На долю остальных групп приходится менее 1%. В соответствии с национальным составом конфессиональная структура представлена, преимущественно, христианством и исламом.

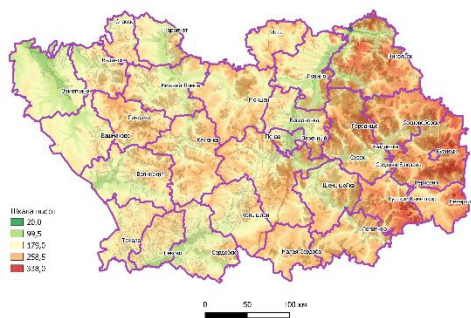
В 2019 г. в регионе зарегистрировано 1838 социально-ориентированных некоммерческих организаций, в том числе 105 некоммерческих фонда, 485 общественных и 533 религиозных организации, 16 национально-культурных автономий, 10 общественных движений и 34 отделения политических партий, 11 казачьих обществ и 644

иных организаций. В региональном разрезе они локализованы, преимущественно, в г. Пенза и г. Кузнецк. Следует отметить, что деятельность организаций по строительству гражданского общества находит активную поддержку Правительством Пензенской области и глав муниципальных образований. В 2017 г. по этому показателю регион занял 27 место среди субъектов РФ.

В состав Пензенской области входит 27 муниципальных районов и 3 городских округа, а по состоянию на 1 января 2018 г. насчитывалось 1411 населенных пунктов (рис. 2 А, 3). Однако, большинство из них являются малочисленными (952 пункта). На карте рис. 1-3 основной крест расселения: вдоль автомобильных трасс М5 («Урал») и Р158 (Нижний Новгород-Саратов).

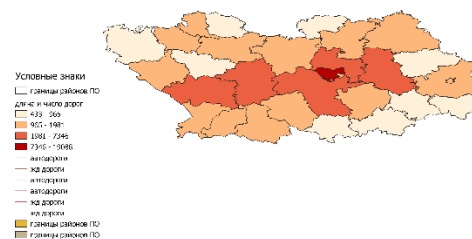
В пределах этого «креста» сосредотачивается и основная численность населения (рис. 2-Г): г. Пенза, Пензенский, Бессоновский и Каменский районы — свыше 8 тыс. чел. Вторую зону расселения образуют западные окраины (Земетченский, Башмаковский и Вадинский районы), а также прилегающие к центру Мокшанский, Нижнеломовский, Кольшлейский, Никольский и Кузнецкий районы.

А



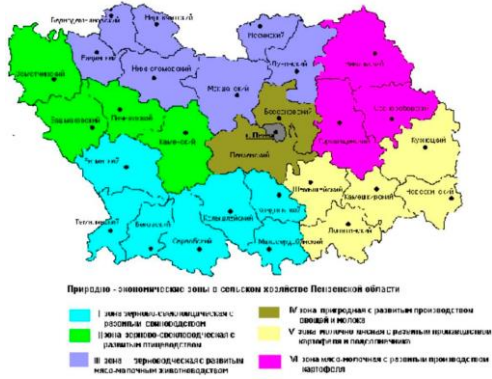
Административно-территориальное деление

Д



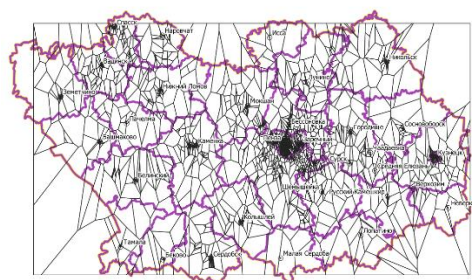
Количество дорог

Б



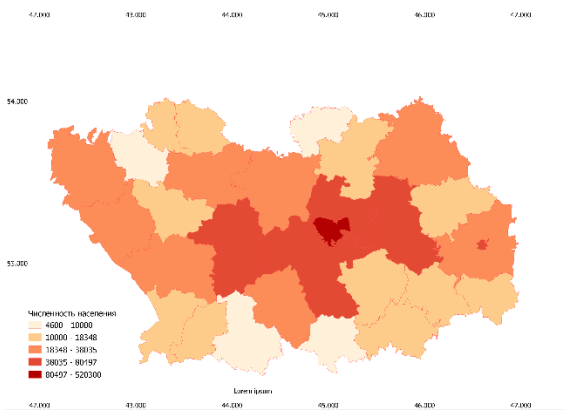
Сельскохозяйственные зоны

Е



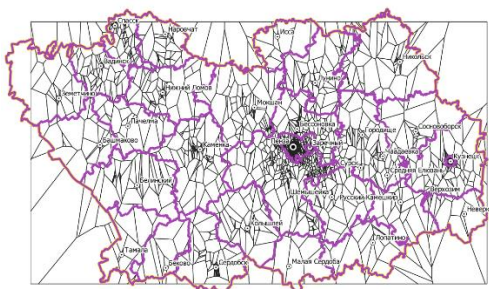
Полигоны Тиссена спортивных объектов

В



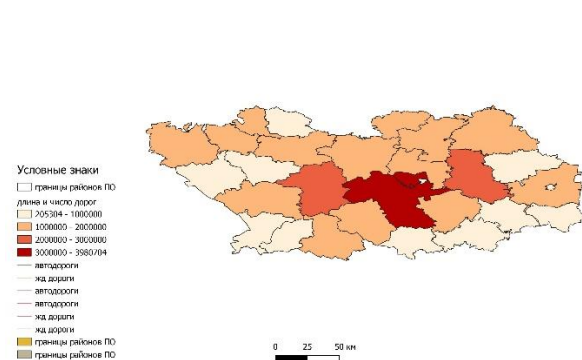
Численность населения районов

Ж



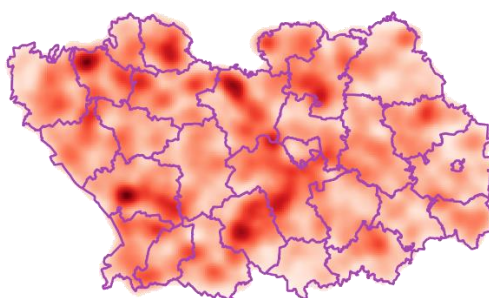
Полигоны Тиссена объектов туризма

Г



Протяженность дорог

З



Плотность населенных пунктов

Рисунок 2 — Основные характеристики административных районов Пензенской области

Основные зоны уплотнения численности населенных пунктов представлены на рис. 1-3. Они подчеркивают северные и южные зоны освоения: Мокшанский, Колышлейский и Белинский районы. Они имеют давнюю историю и множество малых населенных пунктов. С учетом численности населения (карта не представлена) зоны распадаются к крупным городам и административным центрам.

Транспортная инфраструктура образует эколого-экономический каркас. Поэтому для её оценки составлены карты протяженности и количества дорог. По величине протяженности дорог выделяется г. Пенза и Пензенский район, а вторым уровнем выделяется Каменский и Городищенский районы. К северу от этой зоны протяженность дорог снижается. По показателю количества дорог определяется центральная зона к северу и югу от которой показатель снижается. К этой группе относится Белинский, Каменский, Пензенский, Бессоновский и Городищенский районы, а также г. Пенза.

Среды социальной инфраструктуры представлены данные о распределении спортивных объектов и объектов культуры и туризма. Полигонами Тиссена-Воронова показана их концентрация и удаленность друг от друга. Заметно, что основная группа спортивных объектов сосредоточена в г. Пенза и имеет высокую концентрацию в каждом административном центре. Распределение объектов культуры и туризма сосредоточено в г. Пенза, Пензенской области, Бессоновском и Городищенском районах. Однако, подобный анализ не учитывает весовое значение объектов культуры для восприятия потребителями. Поэтому такие знаменитые центры притяжения как Лермонтово, Никольск и пр. не образуют множественных полигональных концентраций.

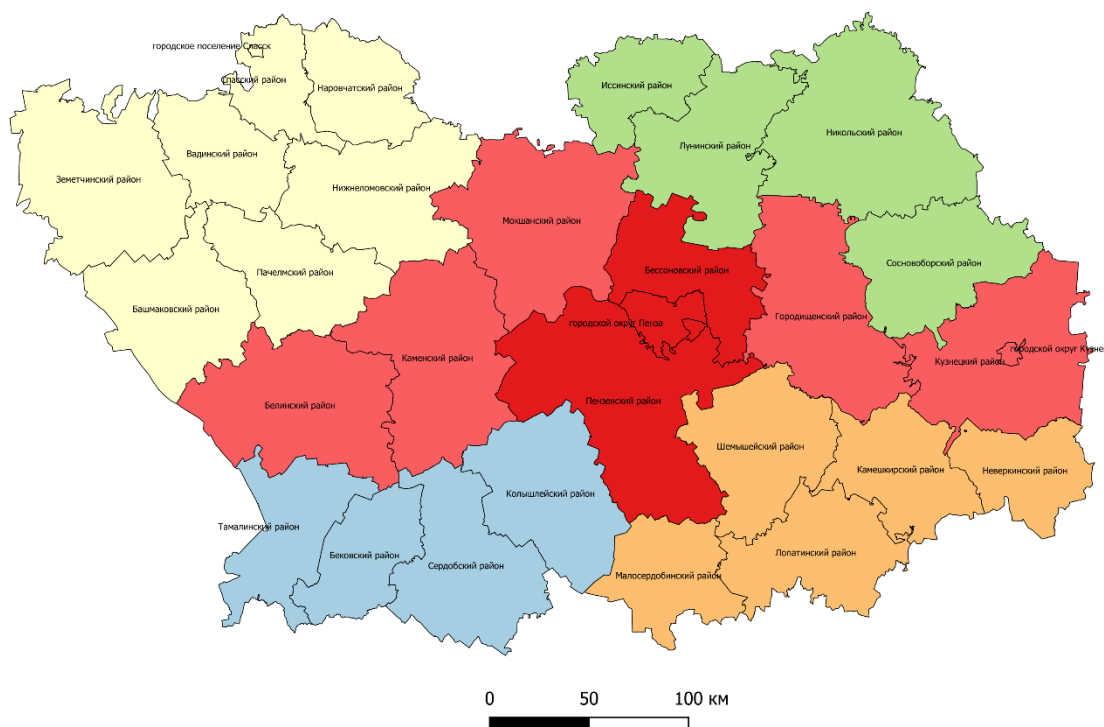


Рисунок 3 — Эколого-экономические зоны Пензенской области

Общие черты геосистемных, экономических условий и социальной структуры позволил выделить шесть основных эколого-экономических зон Пензенской области:

1. Эколого-экономическое ядро, куда входит городской округ Пенза, Пензенский и Бессоновский районы, а также закрытое административно-территориальное образование Заречный.

2. Центральная зона: Белинский, Каменский, Мокшанский, Городищенский, Кузнецкий районы.

3. Северо-западная зона — входит семь муниципальных районов: Земетченский, Вадинский, Спасский, Наровчатский, Башмаковский, Пачелмский, Нижнеломовский районы.

4. Юго-западная зона: Тамалинский, Бековский, Сердобский и Колышлейский районы.

5. Юго-восточная зона: Малосердобинский, Шемышейский, Камешкирский, Неверкенский районы.

6. Северо-восточная зона: Иссинский, Лунинский, Никольский, Сосновоборский.

Эколого-экономическое ядро является формирующим для всего региона, где сконцентрированы административные, промышленно-производственные и трудовые ресурсы. Его формирование обусловлено как историческими так и экономико-географическими факторами: положение на пересечении автомобильных дорог федерального значения (М5, Р208 и Р158). Немаловажную роль играет концентрация социо-культурной инфраструктуры.

Центральная зона формируется вдоль хорды федеральных и региональных трасс. Она имеет тяготение к эколого-экономическому ядру. Однако, значение транспортного положения ярко проявляется на примере городского округа Кузнецк, который расположен на трассе М5. В связи с различием эколого-экономических условий, его можно разделить на две части: западную и восточную. В первую входят районы к западу от ядра с холмистым рельефом лесостепей на черноземах глинисто-иллювиальных. Во вторую группу — лесные ландшафты пластово-денудационной возвышенности (Сурская Шишка) на серых лесных почвах и черноземах глинисто-иллювиальных. В экономическом плане на общем фоне выделяется производством зерновых культур (пшеница, ячмень), картофеля, а также пищевой отраслью. Поэтому в целом центральную зону можно охарактеризовать как лесостепную эрозионно-возвышенную с черноземами и серыми лесными почвами и развитого агропромышленного производства вдоль транзитных путей.

Северо-западную зону можно описать как лессово-аккумулятивную равнину со смешанными сосновыми и широколиственными лесами на серых лесных почвах и черноземах глинисто-иллювиальных с агро-лесным производством с системообразующей ролью сети региональных и федеральных трасс. Каркас зоны образует Спасский и Нижнеломовский районы, по которым проходит автотрасса М5. Остальные муниципальные районы организуются по районным трассам. Аграрная специализация северо-западной зоны определяется на выращивании зерновых, а на их основе птицеводства. Помимо отраслей пищевой промышленности, лесные ресурсы обуславливают развитие лесопереработки и производства изделий из дерева, а также отдельных комплектующих для машиностроения.

Характерные черты юго-восточной зоны определяются прежде всего его природными условиями: степями с полого-волнистыми возвышенностями и широкими речными долинами на черноземах глинисто-иллювиальных и миграционно-мицеллярных. Поэтому помимо выращивания зерновых, здесь добавляется такая требовательная к теплу

и почвенному плодородию культура как сахарная свекла. Она составляет основу перерабатывающей промышленности юго-восточной зоны: сахарного производства и муки. Продукты переработки сахарной промышленности являются основой развития свиноводства. Поэтому животноводство носит выраженный свиноводческо-скотоводческий характер. Здесь невысокая численность населения невысокая и стремятся к сокращению за счет естественной и миграционной убыли населения. Социальная структура развита слабо и тяготеет к административным центрам, а также окраинам зоны.

Юго-восточная зона характеризуется увалисто-холмистым лесостепью с сильноэродированными землями на черноземах глинисто-иллювиальных и серых лесных почвах с зерно-масличным агропроизводством и молочно-мясным животноводством и лесозаготовительным хозяйством. Эта зона имеет наибольшее удаление от главных транзитных путей. Только по территории Малосердобинского района проходит трасса Р158 Нижний Новгород — Саратов, которая формирует основное эколого-экономическое ядро юго-восточной зоны.

Агропроизводство является доминирующей отраслью с преобладанием растениеводства. Последнее представлено выращиванием зерновых, подсолнечника и сахарной свеклы, что обусловлено благоприятными природными условиями региона (повышенные величины тепла в вегетационный период и нормальное увлажнение). Животноводство носит подчиненное значение и представлено скотоводством и свиноводством.

Ресурсы строительных материалов обусловили развитие строительства как ведущей отрасли юго-восточной зоны (производство пеноблоков, кирпича и пр.), а развитие сельского хозяйства — первичных отраслей переработки агропроизводства.

Удаленность от центров развития и недостаток внутренних резервов обусловили слабое развитие социальной структуры. Здесь отмечаются низкие показатели численности населения, количество и численность населенных пунктов, важных социально-культурных объектов.

Северо-восточная зона характеризуется как лесная на возвышенном плато с сильно эрозионно-расчлененным рельефом на серых лесных и дерново-подзолистых почвах с зерно-картофельным производством и молочным скотоводством и лесным хозяйством. Северное расположение зоны в пределах возвышенных участков Сурской Шишки, повышенное увлажнение и невысокое почвенное плодородие с обширным лесным фондом обуславливают развитие основных отраслей хозяйства: агропроизводство и лесопереработку.

В связи с давней историей заселения здесь отмечается разнообразие этнического состава населения (помимо русских увеличивается доля мордвы и татар), которые компактно размещены. Социальная структура развита слабо: небольшое количество населенных пунктов, немногочисленны объекты культурного значения и спорта.

Таким образом, в исследование эколого-экономической системы Пензенской области показало её неоднородность. В основу зонирования легли три основных принципа: историко-эволюционный, структуралистический и позиционный. Они позволяют выделить характерные черты и особенности организации эколого-экономических систем региона.

На примере Пензенской области выделено шесть основных зон:

1. Эколого-экономическое ядро с лесостепными сильно-расчлененными и антропогенно-измененными поверхностями с выраженной промышленной специализацией на обрабатывающие производства и отрасли пищевой промышленности высоким человеческим потенциалом.

2. Центральная лесостепная зона с эрозионно-возвышенным рельефом черноземами и серыми лесными почвами, развитым агропромышленным производством и транзитным положением.

3. Северо-западная зона — это лессово-аккумулятивная равнина со смешанными сосновыми и широколиственными лесами на серых лесных почвах и черноземах глинисто-иллювиальных с агро-лесным производством и системообразующей ролью сети региональных и федеральных трасс.

4. Юго-западная зона со степями с полого-волнистыми возвышенностями и широкими речными долинами на черноземах глинисто-иллювиальных и миграционно-мицеллярных, а также зерновым и сахаросвекловичным хозяйством и отраслями переработки сельскохозяйственной продукции.

5. Юго-восточная зона с увалисто-холмистой лесостепью и сильноэродированными землями на черноземах глинисто-иллювиальных и серых лесных почвах с зерно-масличным агропроизводством и молочно-мясным животноводством и лесозаготовительным хозяйством.

6. Северо-восточная зона — лесная территория на возвышенном плато с сильно эрозионно-расчлененным рельефом на серых лесных и дерново-подзолистых почвах с зерно-картофельным производством и молочным скотоводством и лесным хозяйством.

Список литературы

1. Асаул, А. Н. Теория и практика принятия и реализации управленческих решений в предпринимательстве / А. Н. Асаул, В. П. Грахов, О. С. Коваль. – Санкт-Петербург: АНО «ИПЭВ», 2014. – 304 с.

2. Географический атлас Пензенской области. Природа. Население. Хозяйство. Культура. – Пенза: Облиздат, 2005г. – 60с.

3. Курицын И. И. География Пензенской области / И. И. Курицын, Н. А. Марденский — Саратов: Приволжское книжное издательство, 1991 – 96 с.

4. Малышев А. А. Факторы, влияющие на устойчивость эколого-экономической системы / А. А. Малышев, Н. Н. Солодков // Нива Поволжья. – Пенза: РИО ПГАУ, 2014 – № 1(30) – С. 129-135

5. Пензенская область 2018 в цифрах. Статистический справочник. — Пенза : ФСГС Пензастат, 2019 - 124 с.

6. Boumans, R., R. Costanza, J. Farley, M. A. Wilson, R. Portela, J. Rotmans, F. Villa, and M. Grasso. 2002. Modeling the dynamics of the integrated earth system and the value of global ecosystem services using the GUMBO model. *Ecological Economics* 41:529- 560

7. Costanza, R. (ed.) *Ecological economics: the science and management of sustainability*. new York: Columbia university Press, 1991. p.32-46

8. Crivellini R. C., Bueno C. R. P., J. S. R. Pires, L. Francisco, B. F. Lessi *Ecological-Economic zoning of the city of Antopolis – SP, Bsazil / Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering. Engenharia Agrícola vol. 36n. 06 doi: doi.org/10.1590/1809-4430-eng.agric.v36n6p1218-1228/2016*

9. Daily, G. C. et al. 2009 Ecosystem Services in Decision Making: Time to Deliver. *Front. Ecol. Environ.* 7 .
10. Daly, H.E. (1991). Elements of environmental macroeconomics. In Costanza, R. (ed.) *Ecological economics: the science and management of sustainability*. Columbia University Press, New York, p.32-46
11. de Groot, R. S., M. A. Wilson, et al. (2002). "A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services." *Ecological Economics* 41(3): 393-408
12. Gao, Q., Mao, H., 2003. GIS-based study on the ecological and economic regionalization of Yun-yang County in the Three Gorges reservoir area. *Acta Ecologica Sinica* 23 (1), 74–81.
13. Jackson, T 2009. *Prosperity without Growth – economics for a finite planet*. London: Routledge
14. Røpke, I. (2016). *Complementary system perspectives in ecological macroeconomics — The example of transition investments during the crisis*. Ecological Economics, forthcoming. Universe Press, Washington DC, USA.
15. Wallace, K. J. 2007. Classification of ecosystem services: Problems and solutions. *Biological Conservation* 139:235-246

Spisok literatury

1. Asaul, A. N. Teoriya i praktika prinyatiya i realizatsii upravlencheskikh reshenii v predprinimatel'stve / A. N. Asaul, V. P. Grakhov, O. S. Koval'. – Sankt-Peterburg: ANO «IPEHV», 2014. – 304 s.
2. Geograficheskii atlas Penzenskoi oblasti. Priroda. Naselenie. Khozyaistvo. Kul'tura. – Penza: Oblizdat , 2005g. – 60s.
3. Kuritsyn I. I. Geografiya Penzenskoi oblasti / I. I. Kuritsyn, N. A. Mardenskii — Saratov: Privolzhskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1991 – 96 s.
4. Malyshev A. A. Faktory, vliyayushchie na ustoichivost' ehkologo-ehkonomicheskoi sistemy / A. A. Malyshev, N. N. Solodkov // *Niva Povolzh'ya*. – Penza: RIO PGAU, 2014 – № 1(30) – S. 129-135
5. Penzenskaya oblast' 2018 v tsifrakh. Statisticheskii spravochnik. — Penza : FSGS Penzastat, 2019 - 124 s.
6. Boumans, R., R. Costanza, J. Farley, M. A. Wilson, R. Portela, J. Rotmans, F. Villa, and M. Grasso. 2002. Modeling the dynamics of the integrated earth system and the value of global ecosystem services using the GUMBO model. *Ecological Economics* 41:529- 560
7. Costanza, R. (ed.) *Ecological economics: the science and management of sustainability*. new York: Columbia university Press, 1991. p.32-46
8. Criveleni R. C., Bueno C. R. P., J. S. R. Pires, L. Francisco, B. F. Lessi Ecological-Economic zoning of the city of Antopolis – SP, Bsazil / *Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering. Engenharia Agrícola* vol. 36n. 06 doi: doi.org/10.1590/1809-4430-eng.agric.v36n6p1218-1228/2016
9. Daily, G. C. et al. 2009 Ecosystem Services in Decision Making: Time to Deliver. *Front. Ecol. Environ.* 7 .
10. Daly, H.E. (1991). Elements of environmental macroeconomics. In Costanza, R. (ed.) *Ecological economics: the science and management of sustainability*. Columbia University Press, New York, p.32-46

11. de Groot, R. S., M. A. Wilson, et al. (2002). "A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services." *Ecological Economics* 41(3): 393-408
12. Gao, Q., Mao, H., 2003. GIS-based study on the ecological and economic regionalization of Yun-yang County in the Three Gorges reservoir area. *Acta Ecologica Sinica* 23 (1), 74–81.
13. Jackson, T 2009. *Prosperity without Growth – economics for a finite planet*. London: Routledge
14. Røpke, I. (2016). *Complementary system perspectives in ecological macroeconomics — The example of transition investments during the crisis*. *Ecological Economics*, forthcoming. Universe Press, Washington DC, USA.
15. Wallace, K. J. 2007. Classification of ecosystem services: Problems and solutions. *Biological Conservation* 139:235-246