



УДК [911.52:502.5](470.44)

К методологии комплексного геоэкологического районирования региона на основе концептуальных моделей современного ландшафтоведения (на примере Саратовской области)



А. В. Фёдоров, В. З. Макаров

Фёдоров Алексей Васильевич, заведующий лабораторией геоинформатики и тематического картографирования географического факультета, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, alexeivf@gmail.com

Макаров Владимир Зиновьевич, доктор географических наук, заведующий кафедрой физической географии и ландшафтной экологии географического факультета, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, makarovvz@rambler.ru.

Современное («новое») ландшафтоведение, опирающееся на концепции полиструктурности и полимасштабности геосистем, представляет собой методологическую основу комплексного территориального анализа геоэкологических структур. В статье рассматриваются ландшафтно-хозяйственные (геоэкологические) структуры Саратовского Правобережья и Заволжья и особенности морфоячейной, бассейновой и эколого-функциональной моделей территории как основы для подготовки карт геоэкологического районирования.

Ключевые слова: геоэкология, геоэкологический подход, ландшафтные концептуальные модели, ландшафтные и ландшафтно-хозяйственные структуры Саратовской области, морфоячейная модель, бассейновая модель, эколого-функциональная модель территориального анализа.

To the Complex Geoecological Region Zoning Methodology Based on Conceptual Modern Landscape Science Models (Saratov Region as an Example)

A. V. Fedorov, V. Z. Makarov

Alexey V. Fedorov, <https://orcid.org/0000-0002-8999-6398>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, alexeivf@gmail.com

Vladimir Z. Makarov, <https://orcid.org/0000-0003-0505-5257>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, makarovvz@rambler.ru

Modern landscape science, based on polystructural and polyscopic geosystems conceptions, represents the methodological basis for geo-ecological structures complex territorial analysis. The article discusses the landscape-economic (geo-ecological structures) of Saratov Right Bank of the Volga and trans-Volga region and features of morpho-cellated, basin and eco-functional territory models as a basis for creation maps of geo-ecological zoning.

Keywords: geo-ecology, geo-ecological approach, landscape conceptual models, landscape and landscape-economic structures of

Saratov region, morpho-cellated model, basin model, eco-functional model of territorial analysis.

DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-2-87-96>

Постановка проблемы. Определение понятий «геоэкология» и «геоэкологический подход»

Геоэкология как наука и геоэкологический подход как способ комплексного анализа территории уже не одно десятилетие являются обычной исследовательской темой в российской географической и смежной с ней литературе. По указанной проблематике написаны сотни статей, не один десяток монографий, ряд учебников и учебных пособий [1, 2, 3]. Суть всего написанного можно свести к трем основным тезисам:

– геоэкология – это современная комплексная география (или комплексная физическая география);

– геоэкология – это стыковая, пограничная синтетическая наука, возникшая на пересечении географии, геологии и экологии, изучающая проблемы и эффекты от взаимоотношения человеческой цивилизации и биосферы (понимаемой в широком смысле слова);

– геоэкология – это прикладная дисциплина, призванная решать проблемы, возникающие на глобальном, региональном и локальном уровне в процессе антропогенно-техногенного давления на геоэкологическую систему.

Легко заметить, что указанные трактовки понятий «геоэкология» и «геоэкологический подход» по сути имеют единое онтологическое, гносеологическое и аксиологическое начало. В них в качестве *объекта исследования* (онтология) выступает приповерхностный слой планеты Земля. А это, как известно, объект комплексной физической географии, обозначаемый понятиями «географическая оболочка», «эпигеосфера», «ландшафтная сфера» и рядом других. В качестве *предмета исследования*, то есть гносеологически и эпистемиологически, во всех трех трактовках геоэкологии в центр изучения поставлено классическое экологическое начало – взаимодействие «хозяйина», в данном случае человечества, и его земной «среды», т. е. географической оболочки и ее ландшафтов (геоэкологический). В целевом и практическом плане, т. е. аксиологически и праксеологически, все три трактовки понятия геоэкологии и геоэкологического подхода, правда, в разной мере, нацелены на изучение пространственной



и функциональной деформации структуры геосистем и обратных эффектов этой деформации на человека. Поэтому, подводя итог анализу существующих трактовок понятий «геоэкология» и «геоэкологический подход», можно заключить, что геоэкология – это комплексная наука, объектом которой являются приповерхностные геосистемы глобального, регионального и локального уровня, состоящие из неживой и живой подсистем и их производных (биокосных тел), а также человеческой популяции, создающей в процессе хозяйственной деятельности производные геотехносистемы и техносистемы.

Предметом изучения геоэкологии и сутью геоэкологического подхода являются исследование разнообразного воздействия человеческой деятельности на геосистемы, оценка глубины и пространственного масштаба этого воздействия с последующим определением обратных эффектов антропогенного воздействия на человека.

В данной трактовке геоэкологию действительно можно считать современной географией, ставшей, как и требовал академик И. П. Герасимов, «конструктивной», «единой», «экологичной» и «системной» [4]. Однако подобное понимание разделяют только географы. Геологи и экологи предпочитают геоэкологией называть синтетическую дисциплину, объединившую разные науки, включая и географию. Но это суверенное право геологов и «широких» экологов вроде Ю. Одумма [5].

Геоэкологическое районирование и ландшафтный анализ территории

Одна из главных задач географии – разделение геотерии (территории + акватории) на части по заданным критериям. Поэтому основной результат географической работы – карта районирования изучаемого земного пространства. Таким образом, разделение территории по определенным классификационным критериям является атрибутивной задачей географического исследования на глобальном, региональном и локальном уровне. Вопросам географического районирования посвящено множество работ. Выдающийся специалист в области теоретической географии Б. Б. Родоман защитил диссертацию на тему географического районирования [6].

Другой известный физикогеограф – Д. Л. Арманд также уделял в своих публикациях много внимания вопросам районирования. Последним подчеркивалась необходимость строгого соблюдения однотипности критериев районирования на конкретном таксономическом уровне и выделения наиболее существенных признаков-свойств объекта исследования при выборе критериев районирования. Д. Л. Арманд подчеркивал объективные и субъективные стороны в процедуре разделения (районирования) геопространства [7].

В процедуре геоэкологического районирования конечным результатом должна стать синтетическая карта, разделяющая территорию по уровню антропогенно-техногенной преобразованности и последствий данного воздействия на важнейшего «реципиента» – человека, человеческую популяцию. Вероятно, наиболее «геоэкологическими» картами с учетом указанного «предикторно-предиктантного» подхода должны быть медико-экологические или медико-географические. На этих картах отображаются ареалы повышенной по отношению к среднему показателю заболеваемости населения (особенно детского) по причине «плохой экологии» – грязного воздуха, загрязненных поверхностных и подземных вод, наличия физического и биологического загрязнения и т. п.

Однако подчеркнем еще раз – таковыми должны быть итоговые синтетические геоэкологические карты медико-географического характера. Но прежде, чем составить подобные карты, необходимо выполнить большой объем предварительной аналитической работы. Как представляется, в начале следует определить методологию геоэкологического районирования. Рассмотрим этапы на пути следования этой методологии.

1. Прежде всего необходимо «задать» масштаб исследования, определяющий размер будущих «геоэкологических структур» или размер таксонов в схемах геоэкологического районирования.

В учении о размерности географических структур [8] выделяют глобальный, региональный и локальный уровень. Картографически это соответствует мелкомасштабному, среднимасштабному и крупномасштабному уровню исследования.

Как известно, *мелкий масштаб* связан с работами в масштабе от 1 : 1 000 000 и мельче. Таксономически он соответствует размерам климатических поясов и ландшафтных зон, континентов и физико-географических стран.

Средний масштаб включает карты масштабов от 1 : 1 000 000 и крупнее, вплоть до 1 : 10 000. В ландшафтной таксономии это ландшафтные зоны, ландшафтные провинции, ландшафтные подзоны, физико-географические районы, индивидуальные ландшафты, типы ландшафтов и типы ландшафтных местностей.

Крупный масштаб – от 1 : 10 000 до 1 : 500 – картографирует ландшафтные структуры от типов местности до отдельных местностей, типов и групп урочищ, подурочищ и отдельных фаций, т. е. структуры от первых сотен квадратных километров до сотен квадратных метров.

Такова практика разномасштабного ландшафтного картографирования и классического ландшафтного анализа в категориях геоструктурного «морфоячейного» и биоклиматического разделения территории. Поэтому выделяя разномасштабные геоэкологические структуры, следует представлять их границы, заданные масштабом и целями исследования.



В географии, включая ландшафтную, важно соблюдать при проведении работ принцип сочетания разных масштабов, так как геосистемная концепция предполагает умелое использование таких понятий в системологии, как система, надсистема и подсистема. Поэтому системно рассматривая ландшафтную структуру, необходимо включать в сферу исследования три уровня: надсистемный, изучаемый системный и подсистемный, иными словами, структуру, составляющую изучаемую систему. А это требует иерархии таксонов и иерархии масштабов.

В мелком масштабе геоэкологический анализ выполняется на уровне крупных стран, континентов и субконтинентов, физико-географических стран, климатических поясов и ландшафтных зон.

В среднем масштабе рассматриваются физико-географические провинции, ландшафтные секторы, отрезки ландшафтных зон, подзоны и физико-географические районы, подрайоны, регионы (административные области) и субрегионы (части ландшафтных провинций, подзон и группы административных районов).

В крупном масштабе исследуются административные районы и части физико-географических районов, отдельные ландшафты, типы ландшафтных местностей, отдельные ландшафтные местности, типы и группы урочищ, подурочищ и типы и группы ландшафтных фаций в пределах муниципальных образований.

Административные структуры в европейской части России в ранге субъектов Федерации – области и национальные республики – в силу своих размеров располагаются в пределах физико-географических провинций, физико-географических районов отрезков ландшафтных зон и подзон и группах индивидуальных ландшафтов. Таким образом, изучение этих территорий осуществляется в рамках среднего и при определенных целях крупного масштабов.

2. Базовой основой геоэкологических структур, по нашему мнению, являются ландшафтные выделы, которые, в свою очередь, выявляются по факторам, определяющим ландшафтогенез. Факторы ландшафтогенеза хорошо известны и подробно раскрыты в ландшафтной литературе. Это морфотектонические и гидротермические факторы. Они определяют морфоструктурные особенности территории в гравитационном и инсоляционно-влажностном полях планеты и придают своеобразие биогеоценотическим процессам на том или ином участке земной экосферы. Поэтому «рисунок» или «узоры» ландшафтного (биогеоценотического) покрова (кроме ледяных, безводных и высокогорных пустынь, где отсутствует почвенно-растительный покров) нанесены на морфоструктуру геотектонических «ячей» и зависят от радиационного, теплового, водного баланса и обусловленных им экзогенных процессов.

Представление о сложности и многомерности ландшафтного пространства выражено в концепции его полиструктурности (полиморфизме), где

одна из «полиструктур» – «геостационарная» морфочастая структура континентов, субконтинентов, физико-географических стран, провинций, ландшафтов, местностей и урочищ – обусловлена различными значениями гравитационного потенциала разных по плотности участков коровых и подкоровых масс [9]. Геостационарная структура сопрягается с геоциркуляционными структурами упорядоченности ландшафтного пространства [10]. «Геоциркуляционное поле» формирует «векторные», «каскадные», «геохорионные» и «геополевые» геосистемы, концептуально представленные в ландшафтной географии набором пространственных моделей. Это бассейновая, катенная, ярусная, ландшафтно-геохимическая, нуклеарная, парагенетическая, геоэкотонная модели ландшафтного анализа. Указанные модели в зависимости от исследовательских задач с разных сторон раскрывают функционально-динамические свойства объектов, процессов и явлений эпигеосферы. Они позволяют изучать градиентно-векторную, полосчато-концентрическую и каскадную организацию ландшафтных катен, ярусов, бассейновых систем, «ядер» и геополей разного размера и генезиса.

«Биоциркуляционное поле» выражает гидротермическую (климатическую) неоднородность эпигеосферы. Разница в солярном энергетическом бюджете, обусловленная астрономическими и планетарными факторами, приводит к формированию климатической и ландшафтной зонально-секторной неоднородности в распределении тепла и влаги и, соответственно, проявляется в географических поясах, ландшафтных зонах и подзонах. Перечисленные выше геополя, взаимодействуя в географическом пространстве и времени, создают неповторимый от места к месту полиморфный «рисунок» ландшафтной «ткани» [11].

3. Перечисленные структуры и формы ландшафтного пространства являются природной «ареной», на которой происходит «техногенез» [12], т. е. хозяйствование человека, его жизнедеятельность, в процессе которой возникают разнообразные «реакции» биогеоценотического покрова и человеческого организма.

Техногенное (шире – антропогенное) воздействие как бы накладывается «сверху» на естественные процессы ландшафтогенеза, изменяет, «искажает» их с разной глубиной и на разной площади. Эти изменения, или техногенез, включаясь в глобальные, региональные и локальные процессы ландшафтогенеза, создают «культурные» и «акультурные» ландшафты, вплоть до бедлендов. Они, эти ареалы, или «геоэкологические структуры», и становятся предметом геоэкологического районирования.

На основе изложенных выше методологических соображений о полиструктурности ландшафтного пространства рассмотрим ландшафтные, ландшафтно-хозяйственные и расселенческие структуры Саратовской области.



Ландшафтное устройство Саратовской области

Саратовская область находится в юго-восточной части Русской равнины. Ее площадь чуть более 100 тыс. км². Область расположена в южной лесостепи (примерно 17% территории), в степной зоне (78% территории) и северной полупустыне (5% территории) на северо-западе Прикаспийской низменности.

В пределах Саратовской области выделены три ландшафтные зоны, шесть подзон, пять физико-географических провинций, 32 физико-географических района и более сотни индивидуальных ландшафтов [13, 14]. Такова ландшафтно-структурная модель морфоячейного и биоциркуляционного устройства ее ландшафтного покрова (рис. 1). Данная модель отражает общий каркас морфоструктурного (литоморфотектонического) строения, на котором за последние сто веков, в голоцене, после завершения последнего оледенения был «нарисован» существующий ландшафтный «узор», включающий эрозионную сеть, состоящую из оврагов, балок, лощин, ложбин, долов с временным и постоянным водотоком, ручьев, малых и средних рек, крупнейшей долины Волги с ее террасами. Еще ранее – в неогене – сформировались ступени Приволжской возвышенности, в плейстоцене за Волгой – сыртовые увалы, отложения каспийских трансгрессий (рис. 2, 3). Климатические флуктуации в голоцене образовали лесные и травянистые степные формации из дуба, липы, ясеня, сосны, лугового разнотравья и злаков, ксерофитных полукустарничков и кустарников. На высокоом, среднем и нижнем плато Приволжской возвышенности сформировались весьма продуктивные плодородные черноземные почвы – главное богатство Саратовского Правобережья.

Долина Волги делит Саратовскую область с северо-востока на юго-запад почти пополам: 45 000 км² относится к так называемому Правобережью, а 55 000 км² – к Левобережью, или Заволжью. Геологическая история этих морфоструктурных выделов с палеогена различна. Правобережье раньше освободилось от морского режима, и к олигоцену дно мезозойских морей вышло на поверхность. Саратовское Заволжье неоднократно пережило трансгрессии Каспия, последняя из которых – позднихвалынская – закончилась в начале голоцена.

Саратовское Правобережье располагается в пределах различных морфологических структур. Междуречье Хопра и Медведицы представляет юго-восточную окраину Окско-Донской низменности, которую иногда называют *Донской равниной*. Это довольно плоская, слабо расчлененная поверхность, сложенная главным образом меловыми породами, перекрытыми лессовидными суглинками и флювиогляциальными отложениями Днепровского ледника. Донская равнина, постепенно повышаясь к долине Медведицы, разделяется на западную низкую и восточную вы-

сокую равнины. Своеобразие морфоструктурных особенностей Донской равнины, весь комплекс почвообразующих отложений позволяют считать ее *отдельной физико-географической провинцией*, не схожей по типу природных комплексов с другой физико-географической провинцией – *Приволжской*.

В основе своеобразия ландшафтов Приволжской провинции лежит значительная контрастность рельефа и горных пород Приволжской возвышенности. Замечательная особенность – *ступенчатое, ярусное строение ее рельефа*, обуславливающее вертикальную дифференциацию ландшафтов. Сильная расчлененность рельефа, литологическая пестрота горных пород создают контрастность гидроклиматических условий, способствуют возникновению разнообразных почвенно-растительных группировок и содействуют отклонению от среднезональных, фоновых типов природных комплексов. Сочетание на небольшой территории сильно расчлененных наветренных лесных участков с сухостепными и опустыненными слаборасчлененными понижениями (речными долинами, тектоническими депрессиями и пр.) позволило М. А. Лихоману сформулировать идею о разделении ландшафтов Приволжской возвышенности на типичные зональные степные, интразональные возвышенные лесные и интразональные пониженные сухостепные [15].

В Саратовском Заволжье по морфоструктурным элементам рельефа выделяются четыре геоморфологических региона: *долина р. Волги, Сыртовая равнина, Общий Сырт и Прикаспийская низменность*.

В долине Волги хорошо выражены пойма и четыре надпойменные террасы – сарпинская, хвалынская, хазарская и бакинская. Сочленение сарпинской и хвалынской террас имеет форму уступа; между хвалынской, хазарской и бакинскими террасами переходы более постепенные. Надпойменные террасы Волги по генезису являются аккумулятивными; эрозионные останцы, сложенные коренными породами, представляют исключение (г. Три Мара, абс. выс. 160 м).

Орографическим рубежом между Сыртовой равниной и отрогами Общего Сырта, т. е. между Низким и Высоким Заволжьем, являются водораздельные поверхности с абсолютными высотами 160–170 и 190–200 м. Выше этих уровней преобладает денудационный увалисто-холмистый и грядовый тип рельефа, в то время как Сыртовая равнина по генезису – эрозионно-аккумулятивная с увалисто-волнистым рельефом и высотами от 50 до 180 м. Равнина постепенно опускается к югу, где по горизонтали 40–45 м отделяется от Прикаспийской низменности абразионным Предсыртовым уступом.

Уплощенность рельефа, однотипность покровных отложений и напряженность влагооборота, созданная континентальным климатом, предопределили условия для четкого выражения

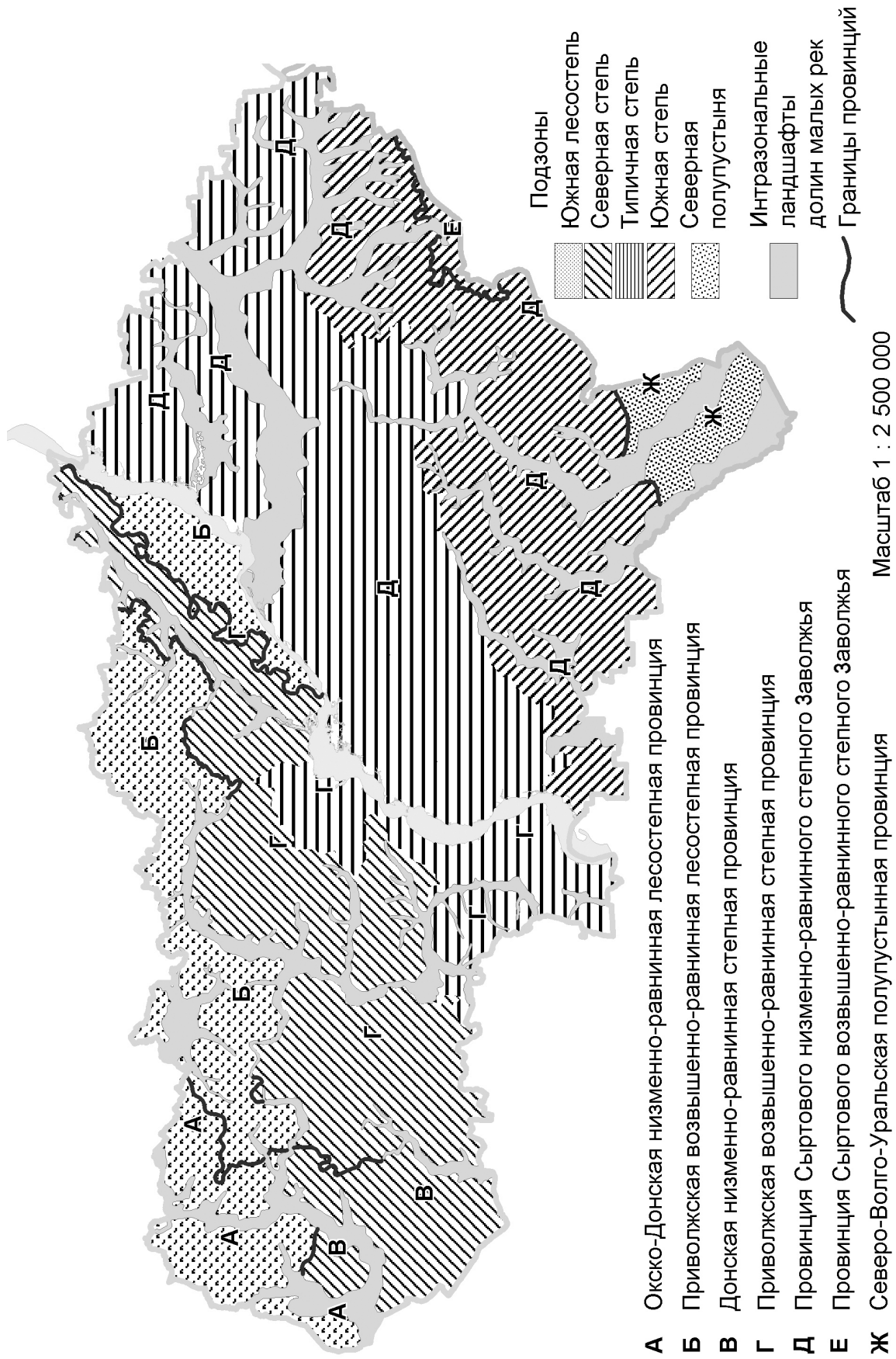


Рис. 1. Ландшафтное районирование Саратовской области

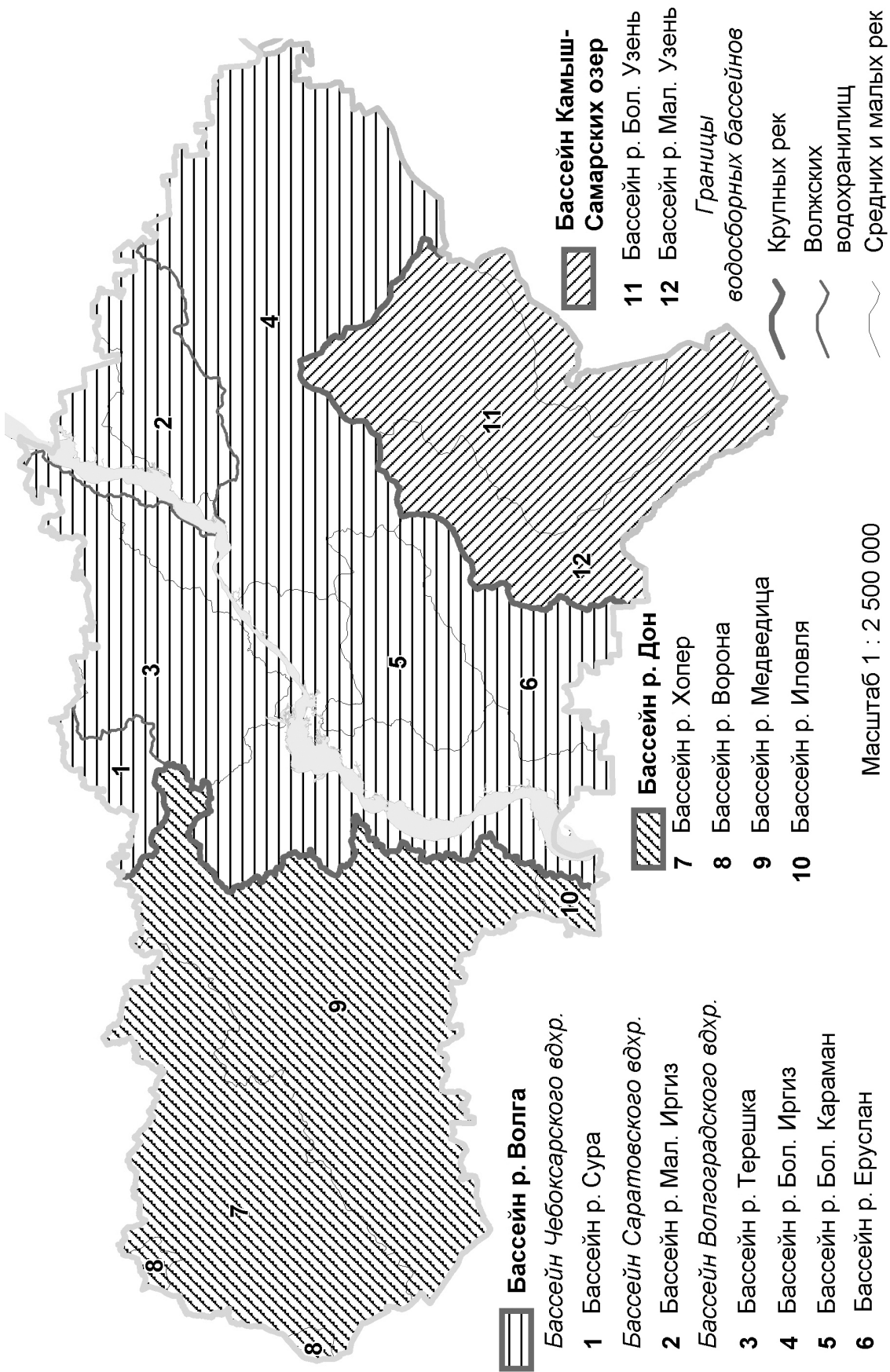


Рис. 2. Водосборные бассейны Саратовской области

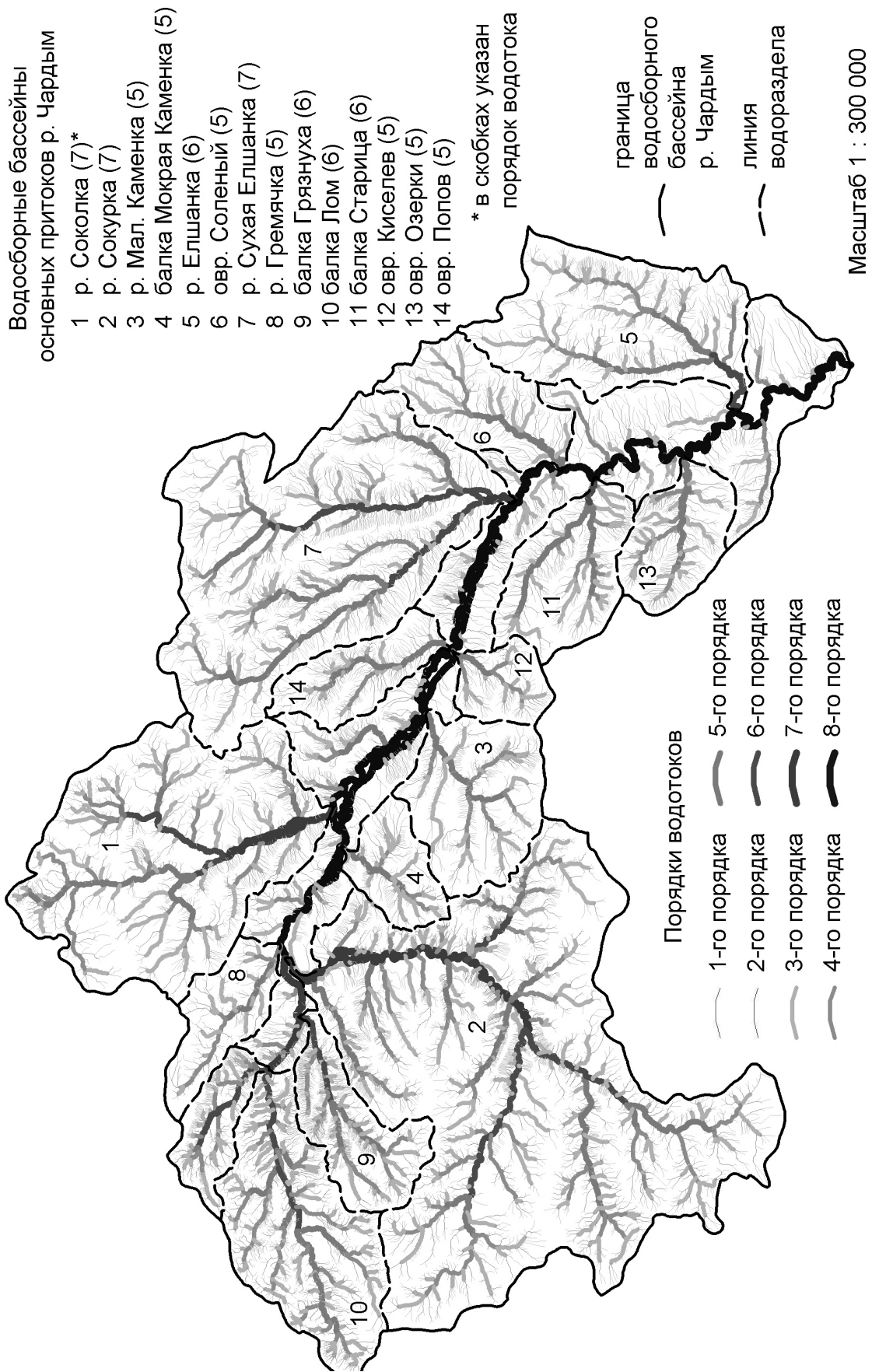


Рис. 3. Структура водосборного бассейна р. Чардым



здесь зональных признаков. Впервые исчерпывающий анализ зональной структуры природы Саратовского Заволжья был выполнен М. А. Шабановым [16]. Им были выделены степные подзоны – разнотравно-типчаково-ковыльная на южных черноземах и типчаково-ковыльная на темно-каштановых почвах. Его схема зонального членения получила впоследствии подтверждение в работах по физико-географическому, почвенному и геоботаническому районированию.

Участок Прикаспийской низменности, входящий в пределы Саратовской области, представлен полупустынной зоной с комплексным растительным и почвенным покровом.

Таким образом, на территории Саратовского Заволжья выделяются три физико-географические провинции: *Низкая Сыртовая равнина, юго-западные отроги Общего Сырта и Прикаспийская низменность*. Географическое положение провинций отражает зональную и азональную структуру Заволжья: степные ландшафты, сформированные на сыртовых толщах с южными черноземами, темно-каштановыми и каштановыми почвами, характерны для Сыртового Заволжья; в ландшафтах Общего Сырта значительную роль в почвообразовании играют коренные породы – палеоген, мел, юра; кроме того, они имеют более контрастный и расчлененный рельеф. В Прикаспийской низменности облик ландшафтов определяется плоским нерасчлененным рельефом, широким распространением полынных группировок на глинистых солонцах; засоленность почв и грунтов обусловлена здесь осадками четвертичных морей – хвалынского и хазарского.

Зональные и азональные особенности территории Саратовской области позволяют выделить *зоны, подзоны, провинции и физико-ландшафтные районы*. Всего на территории выделено 32 ландшафтных района.

Перечисленные выше ландшафтные структуры – физико-географические провинции, ландшафтные зоны и подзоны, – отражая историко-генетические и морфоструктурные особенности территории Саратовской области, представляют «морфоячеистую» и биоклиматическую упорядоченность ее ландшафтного пространства. Наиболее однороден в историко-генетическом, морфоструктурном и биоклиматическом отношении ландшафтный район. Это относительно крупная (первые тысячи квадратных километров) часть ландшафтного пространства, где морфоструктурная ячейка относительно однородна в биоклиматическом и морфоструктурном отношении. Обозначенная однородность выражается в типах рельефа, наборе горных пород, типах почв и растительных ассоциаций. Поэтому ландшафтный район можно считать «узловой» единицей в процедуре упорядочивания и делимитации ландшафтного (биогеоценотического) покрова. Это ландшафтная структура, созданная *геостационарными и биоциркуляционными* (скалярными

по своей сути) процессами ландшафтогенеза. Выделение и изучение ландшафтных районов как геосистем осуществляется в среднем масштабе, как подсистем ландшафтных провинций – в мелком и среднем, как надсистем ландшафтных местностей и ландшафтных урочищ – в среднем и крупном масштабе. Средняя площадь ландшафтных районов в Саратовской области составляет приблизительно 4 тыс. кв. км, что примерно в 2 раза больше средней площади сельского муниципального района. Между тем следует иметь в виду практику сбора, учёта, анализа, хранения и передачи всей хозяйственно-экономической и медико-социо-демографической информации в границах административных районов. Тем самым природный «блок» информации в ландшафтно-районной таксономии «задается» границами ландшафтного района, а социально-экономический и медико-демографический «блоки» – границами административного района. Возникает вечная проблема «увязки» баз данных обоих блоков. Как представляется, при ее решении и возникает возможность выделения искомым «геоэкологических структур», содержательно выраженных в виде «геоэкологических районов», основой которых является критерий *однотипности в нарушении природной среды и однотипности показателей «гуманитарного» блока данных*.

Однако кроме геостационарного и биоциркуляционного подходов в методологии ландшафтного анализа территории существуют и геоциркуляционный, и – шире – геовекторный и геопольевой подходы. Они отражают различные процессы в динамике воздушных и водных потоков, перемещения минерального субстрата в гравитационном поле на склонах, организацию однонаправленных и круговых потоков на глобальном, региональном и локальном уровне, позицию местоположения в системе «водораздел – склон – долина», формирование социальных «полей» и «сетей», концентрических зон при проявлении хозяйственной деятельности человека.

Перечисленные подходы содержательно представлены в таких моделях ландшафтно-пространственного анализа, как бассейновые системы, ландшафтно-геохимические системы и поля, геофизические и биологические поля, ландшафтные катены и экотоны, ядра (нуклеусы), «сети-коридоры», «матрицы» и «пятна» разных размерности, генезиса и экологического статуса [17]. Указанные модели, фиксирующие многоликую упорядоченность ландшафтного пространства, требуют внимания и своего применения в процедурах геоэкологического районирования.

В пределах ландшафтного района можно отграничить речные бассейны разного порядка. Тем самым от «морфоячеистого», геостационарного подхода в ландшафтном анализе можно перейти к геовекторному динамическому анализу, позволяющему оценивать ландшафтогенез в координатах гравитационного поля, определять направление



смысла вещества, оценивать денудационные, эрозионные и аккумулятивные процессы, ландшафтно-геохимическую миграцию. Бассейновый подход в сочетании с позиционным принципом пространственного анализа [18] позволяет выделить в каждом бассейне и между ними позиционные структурные элементы – катены: водораздельные, склоновые и долинные участки разного пространственного и структурного ранга.

Итак, любой ландшафтный район можно разделить на более мелкие и еще более однородные единицы-таксоны – индивидуальные ландшафты, которые, в свою очередь, дробятся на местности, урочища и фации-биогеоценозы. Фация – элементарная ландшафтная таксономическая единица в ландшафтной географии. Такова таксономия в морфочаистой модели ландшафтного анализа. Ее иногда называют «матрешечной», так как более мелкий таксон – ландшафтный выдел – является частью более крупного. Однако и в геовекторной модели также более мелкие бассейны входят в более крупные. Существует иерархия бассейнов и их структурных элементов – водораздельных пространств, склонов и речных долин, разбиваемых на бассейны разного порядка, соответственно на водоразделы, склоны и долины разного порядка – от мега- до микроуровня. Можно выделить и экотоны, катены, геохимические и геофизические поля разной размерности – от глобальных до локальных, от мега- до микроуровня [19]. Важно соблюдать принцип дополнительности и соматтабности в ландшафтном анализе. Например, при анализе геоэкологической ситуации в ландшафтном выделе ранга «ландшафтный район» возможен выбор следующего методологического пути: выделение ландшафтного района (система) → ландшафт (подсистема 1-го порядка) → ландшафтные местности (подсистема 2-го порядка) → ландшафтные урочища (подсистема 3-го порядка) → ландшафтные фации (подсистема 4-го порядка). Этот подход, как упоминалось выше, демонстрирует морфочаистую модель ландшафтного пространства. В данную модель атрибутивно включен и анализ позиции ландшафтного выдела в гравитационном поле Земли (в координатах «выше – ниже»). Поэтому выделение водораздельных, склоновых и долинных местоположений ранга местностей, урочищ и фаций на классической «ландшафтно-морфологической» карте отправляет исследователя к изучению векторного (катенного, ландшафтно-геохимического, парадинамического) аспекта организации ландшафтного пространства.

Использование бассейновой модели предполагает анализ эрозионно-долинной сети в пределах ландшафтного района, ландшафта – масштаб исследования определяется его задачами. Выявляются ландшафтные катены в бассейнах разного порядка и анализируются их экотонная и нуклеарная структура. Изучение экотонов (переходных зон, линейных структур разного генезиса), ядер-

нуклеусов необходимо осуществлять, используя эколого-функциональную модель. В данной модели заложена возможность оценки уровня хозяйственной преобразованности территории и определения наиболее техногенно нагруженных и геоэкологически неблагоприятных выделов [17, 20]. В последнем случае определяются точки пересечения сетей-коридоров разного экологического потенциала (экопозитивных, нейтральных и эконегативных). Эти сетевые пересечения и узловое сопряжения с нуклеусами разного потенциала создают разные санитарно-гигиенические и экологические эффекты. Примеры: пересечение эрозионной сети с автотрассой, свалки мусора в верховьях оврагов и балок близ дорог, замусоренность лесных полос у дорог, загрязненность воздуха, почвы, растений в зоне вентиляционных труб действующих предприятий энергетики, производства строительных материалов, металлургии и т. д.

Анализ эколого-хозяйственной ситуации в конкретном бассейне, в ландшафтной катене методами матрично-сетевой модели позволяет строить карту эколого-хозяйственной трансформированности конкретного ландшафтного района или ландшафта и делать сравнительную оценку этой трансформированности по сравнению с другими ландшафтными районами, ландшафтами и местоположениями в катене.

Заключение

«Новое ландшафтоведение» и «географическая» геоэкология позволяют использовать разнообразные концептуальные подходы и методические приемы при решении вопросов комплексного территориального анализа в задачах ландшафтного планирования и экологически сбалансированного землепользования.

Современный этап хозяйствования в России, погрузившейся четверть века назад в «туман» переходного периода, постепенно рассеивается. Все более очевидной становится необходимость детального и разноаспектного анализа территориального разнообразия ландшафтного устройства территории и его антропогенных модификаций.

Библиографический список

1. Голубев Г. Н. Основы геоэкологии : учебник. М. : Кнорус, 2013. 352 с.
2. Ясаманов Н. А. Основы геоэкологии : учеб. пособие. М. : Академия, 2003. 352 с.
3. Петров К. М. Геоэкология. Основы природопользования. СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского университета, 1994. 216 с.
4. Герасимов И. П. Конструктивная география. М. : Наука, 1996. 144 с.
5. Одум Ю. Основы экологии. М. : Мир, 1975. 744 с.



6. Родман Б. Б. География, районирование, картоиды : сб. трудов. Смоленск : Ойкумена, 2007. 368 с.
7. Арманд Д. Л. Наука о ландшафте. М. : Наука, 1975. 288 с.
8. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск : Наука, 1978. 318 с.
9. Философов В. П. Основы морфометрического метода поисков тектонических структур. Саратов : Издательство Саратовского университета, 1975. 232 с.
10. Солнцев В. Н. Системная организация ландшафтов. М. : Мысль, 1981. 239 с.
11. Макаров В. З. Полиструктурный анализ ландшафта : некоторые прикладные результаты. Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 2018. С. 36–37.
12. Ферсман А. Е. Избранные труды : в 7 т. М. ; Л. : Издательство АН СССР, 1955. Т. 3. 798 с.
13. Макаров В. З., Пичугина Н. В. Полупустынное Саратовское Приустье : структура почвенного покрова, ландшафты и проблемы природопользования. Саратов : ИЦ «Наука», 2015. 193 с.
14. Учебно-краеведческий атлас Саратовской области / В. В. Аникин, Е. В. Акифьева, А. Н. Афанасьева [и др.] ; гл. ред. А. Н. Чумаченко, отв. ред. В. З. Макаров. Саратов : Издательство Саратовского университета, 2013. 144 с.
15. Лихоман М. А. Локальная физико-географическая дифференциация : пособие по спецкурсу «Основы ландшафтоведения» для студ. геогр. ф-та. Саратов : Издательство Саратовского университета, 1969. 28 с.
16. Шабанов М. А. Физико-географические районы Заволжской сыртовой равнины / Ученые записки / Саратовский государственный университет. 1959. Т. 72. С. 38–45.
17. Макаров В. З. Ландшафтно-экологический анализ крупного промышленного города. Саратов : Издательство Саратовского университета, 2001. 176 с.
18. Исаченко Г. А., Исаченко Т. Е., Косарев А. В. Ландшафтно-динамический подход в пространственном планировании // Территориальное планирование : новые функции, опыт, проблемы, решения. СПб. : Издательство Санкт-Петербургского университета, 2009. С. 101–117.
19. Ретеюм А. Ю. Земные миры. М. : Мысль, 1988. 266 с.
20. Саратовское Предволжье. Ландшафтная структура, история освоения, проблемы природопользования / В. З. Макаров, А. Н. Чумаченко, В. А. Гусев [и др.] ; под ред. В. З. Макарова. Саратов : Издательство Саратовского университета, 2014. 180 с.

Образец для цитирования:

Фёдоров А. В., Макаров В. З. К методологии комплексного геоэкологического районирования региона на основе концептуальных моделей современного ландшафтоведения (на примере Саратовской области) // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 2. С. 87–96. DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-2-87-96>

Cite this article as:

Fedorov A. V., Makarov V. Z. To the Complex Geoecological Region Zoning Methodology Based on Conceptual Modern Landscape Science Models (Saratov Region as an Example). *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Earth Sciences*, 2019, vol. 19, iss. 2, pp. 87–96 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-2-87-96>
