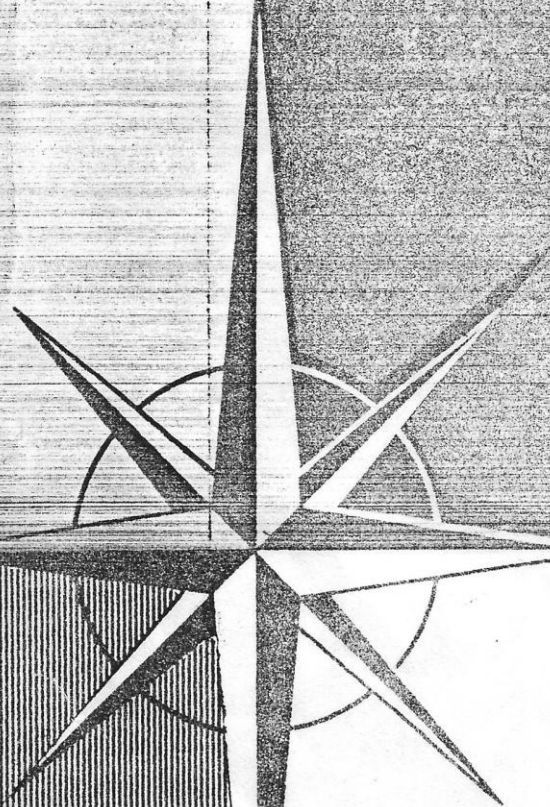


ISSN 0206-1619

И
ГЕОГРАФИЯ
ПРИРОДНЫЕ
РЕСУРСЫ



1990

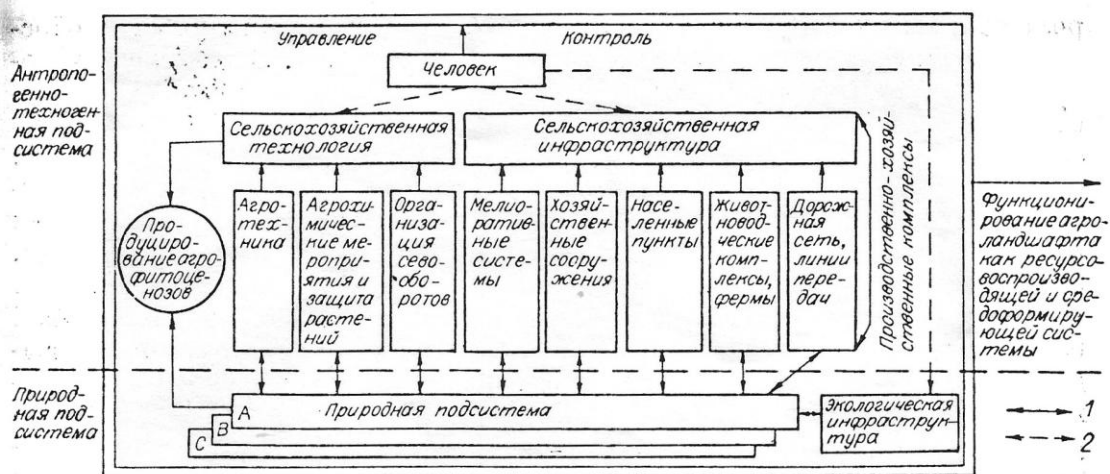
В. М. ЯЦУХНО, А. С. ПОМЕЛОВ

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ И ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Как известно, сельскохозяйственное использование территорий относится к наиболее распространенным по площади и действенным видам антропогенного преобразования ландшафтов [1, 2]. Специфичность сельскохозяйственного производства, его главного блока — земледелия — обусловлена природно-территориальными признаками и зависит от их свойств и особенностей. При этом природная составляющая является тем окружением и пространственным базисом, в пределах которых размещаются земледельческие и другие функциональные зоны, а главное, служит основным и незаменимым средством сельскохозяйственного производства. Использование природного пространства как источника ресурсообеспечения сельского хозяйства и арены производственной деятельности приводит к формированию и последующему развитию особых территориально-функциональных систем — агроландшафтов.

Следует отметить, что в русской и советской географической науке агроландшафтные исследования традиционно занимали видное место и в большинстве своем отличались всесторонним и комплексным изучением сельскохозяйственных земель, конструктивным подходом к их рациональному использованию. Об этом, в частности, свидетельствуют классические труды В. В. Докучаева [3], Г. Н. Высоцкого [4], Л. Г. Раменского [5]. Несколько позже агрогеографическое изучение природных комплексов в рамках разрабатываемых концепций антропогенного ландшафтоведения, геотехнических систем и геосистемной парадигмы получило дальнейшее развитие в работах Ф. Н. Милькова [6], К. В. Зворыкина [7], А. Г. Исаченко [8], А. Б. Басаликаса [9], К. Г. Рамана [10], В. Б. Сочавы [11], А. М. Ретеюма, К. Н. Дьяконова, Л. Ф. Куницына [12], В. А. Николаева [13], В. Е. Проки [14], Г. И. Швевса [15], В. И. Булатова [16] и др. В настоящее время общепринятым является то обстоятельство, что агроландшафты образуют совершенно самостоятельную категорию природно-антропогенных геосистем, отличающихся особой пространственной и функциональной структурой. Это обусловлено их формированием в результате так называемого прямого природопользования [17], при котором природный комплекс выступает в качестве непосредственного источника ресурсов и условий развития сельскохозяйственного производства. Кроме того, для агроландшафтов характерна выраженная территориальность их проявления, что связано с использованием земель как средства производства и предмета приложения труда.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что структурно-функциональные особенности агроландшафтов, в отличие от других типов антропогенной модификации ландшафтов, несут заметный отпечаток естественно-исторических свойств и закономерностей природной среды. Это еще раз убедительно подтверждает возможность существования всеобщего основания, на котором протекает процесс взаимодействия общества и окружающей среды [18]. Применительно к агроландшафтам особенно ярко реализуется один из его законов — закон дополнительности природных территориальных и общественно-территориальных образований, согласно которому всякий компонент природы есть одновременно и тело природы, и материальная основа существования и развития общества. В связи с этим с географических позиций особый интерес вызывает анализ территориальной структуры агроландшафтов, которая, как известно, формируется и функционирует вследствие постоянного взаимодействия сельскохо-



Базовая модель пространственной структуры агроландшафтов.

1 — вещественно-энергетические и информационные связи; 2 — управление и контроль; А, В, С — стадии сельскохозяйственного освоения природной подсистемы.

зяйственного производства и природной среды. Нами предпринята попытка построить ее базовую структурную модель (см. рисунок), в которой выделяются две основные и взаимосвязанные подсистемы — собственно природная и антропогенно-техногенная. Природная подсистема в агроландшафтах выполняет двоякую функцию: с одной стороны, она обеспечивает вовлечение в производственный процесс агрофитоценозов почвенных, водных и тепловых ресурсов, с другой — служит ареной территориального размещения элементов сельскохозяйственной инфраструктуры и объектом осуществления всевозможных технологий землепользования. Следует иметь в виду, что изучение и прикладная оценка природной подсистемы всегда должны включать не только естественные, но и антропогенно приобретенные ее свойства. В связи с этим крайне важно знать стадии и уровень сельскохозяйственного освоения земель, особенно для длительно и интенсивно используемых территорий. Для этих целей практическую значимость приобретает «ретроспективный анализ вплоть до реконструкции коренного ландшафта, так как он позволяет оценить общий итог длительных антропогенных нагрузок и определить тенденции современного развития» [13, с. 23]. Составной частью природной подсистемы, по нашему мнению, выступают элементы экологической инфраструктуры. Как природные образования и полуестественные биогеоценозы (почво- и водоохранные насаждения, долины рек, болотные массивы, малоареальные участки леса, лесополосы, озера, водохранилища, пруды, истоки малых рек, отдельные рощи, кустарники и т. д.) они увеличивают не только пространственную выразительность агроландшафтов, но и одновременно выполняют роль биогеохимических барьеров, стабилизируют природную среду, восстанавливают биологические ресурсы, увеличивают эстетический и экологический потенциалы сельскохозяйственных территорий. Все это способствует нейтрализации отрицательного влияния сельскохозяйственной деятельности на ландшафты.

Как видно из рисунка, антропогенно-техногенная подсистема агроландшафтов состоит из двух отдельных блоков. Первый из них включает те элементы сельскохозяйственной структуры, для которых природная подсистема служит своеобразным вместилищем природно-хозяйственных комплексов. Разное функциональное назначение и неодинаковая степень зависимости от природных особенностей обуславливает их существенное различие друг от друга не только по занимаемой площади и конфигурации, но и по влиянию, которое они оказывают на свойства агроландшафта. Элементы сельскохозяйственной структуры как составные части общей структуры агроландшафтов имеют важное экологическое и экономическое значение для успешного ведения сельскохозяйственного производства. Попытки игнорировать это обстоятельство, а также исключать их при анализе аг-

роландшафтных структур вряд ли можно считать правильными и обоснованными. Здесь следует согласиться с мнением А. Б. Басаликаса, который отмечал: «Природные ландшафтоведы нередко говорят, что их интересуют только последствия человеческой деятельности на природу, а как дифференцировать практические мероприятия, как создавать угодья, дороги, поселения, сооружения в ландшафтах — это, мол, дело работников практики. Такая позиция отстраняет ландшафтоведов от участия в решении практических задач, а работников, создающих антропогенные элементы, от необходимости следить за достижениями ландшафтоведения» [19, с. 180]. Что касается сельскохозяйственных технологий, формирующих второй блок антропогенно-техногенной подсистемы агроландшафтов, то они выделяются на основе применяемых видов сельскохозяйственного воздействия на природную подсистему и организационно-территориальных мер по устройству земельных угодий. Сельскохозяйственные технологии включают весь набор агротехнических мероприятий по посеву, уходу и уборке сельскохозяйственных культур, агрохимические приемы повышения плодородия земель, защиту растений, а также организацию севооборотов. Территориальное проявление взаимодействия технологий с природной подсистемой осуществляется в пределах отдельно обрабатываемых рабочих участков — первичных пространственных ячеек агроландшафтов. Структура их использования, размеры и форма исторически резко менялись в зависимости от уровня развития производительных сил сельского хозяйства и совершенствования агротехнологии. В сложившейся практике организации угодий и севооборотов в условиях механизированного земледелия одной из определяющих задач было обеспечение высокопроизводительного использования сельскохозяйственной техники на полевых работах и повышение на этой основе производительности труда. Таким требованиям отвечали только крупные поля севооборотов клеточно-прямоугольной формы, которые нередко не увязывались с локальным разнообразием ландшафтно-экологических условий отдельных местоположений. Это в свою очередь привело к потере продуктивности сельскохозяйственных культур за счет увеличения внутривидовой контрастности земель, а также способствовало широкомасштабному сельскохозяйственному освоению территорий, росту площадей распаханых земель. Отсутствие регламентирующих нормативов по допустимым размерам сельскохозяйственного освоения территорий обусловило в некоторых регионах нашей страны сильное упрощение агроландшафтных структур и в результате этого — снижение и утрату плодородия почв, развитие эрозионных процессов, загрязнение земель, ухудшение качества поверхностных и грунтовых вод и в целом уменьшение природно-ресурсного и эстетического потенциала агроландшафтов. Этому во многом также способствует проведение тотальной осушительной мелиорации земель, особенно в гумидных зонах, при проектировании и осуществлении которой часто игнорируются локальные контрасты природных комплексов, что в конечном счете приводит к формированию крупных открытых массивов сельскохозяйственных угодий. Существующий в проектной мелиоративной практике нормативный показатель — коэффициент использования земель — направлен исключительно на экономическое обоснование мелиоративного преобразования земель. Его величина, например, для природно-территориальных условий БССР колеблется от 0,86 до 0,98, что требует почти повсеместного использования земель после мелиорации в сельскохозяйственных целях. Чтобы успешно решить необходимые экологические задачи при формировании мелиорированных агроландшафтов указанный норматив должен быть территориально дифференцированным и колебаться в зависимости от природных условий от 0,50 до 0,75, реже выше [20].

Успешное функционирование агроландшафтов в качестве ресурсообразующих и средоформирующих систем требует постоянной их регуляции, прежде всего увязки пространственной организации хозяйственно-технологических мероприятий с особенностями природных комплексов как на этапе освоения, так и в процессе использования ландшафтных

структур. Эту задачу можно успешно выполнить при наличии оперативного и квалифицированного управления и контроля за всеми операциями, ориентированными на увеличение плодородия и повышение экологической устойчивости сельскохозяйственных земель. Важнейшим элементом этой деятельности является рациональная территориальная организация агроландшафтов. Она включает оптимальное пространственное размещение зон различного функционального назначения, обоснование их взаимного расположения, установление рациональных форм использования земельного фонда, а также формирование и территориальную привязку элементов экологического каркаса. К одной из наиболее важных и ответственных проблем организации агроландшафтов относится выбор оптимальной величины и пространственной формы земельных угодий, а также их первичных территориальных единиц — отдельно обрабатываемых рабочих участков. Будучи элементарными земельными выделами с относительно однородными ландшафтно-экологическими условиями, указанные участки могут подразделяться по пригодности для возделывания тех или иных групп сельскохозяйственных культур, а также согласовываться с элементарными структурами природных комплексов. В физико-географических исследованиях вопросы практического решения задач непосредственного перехода от природных ландшафтов к обоснованию структур отдельно обрабатываемых рабочих участков хотя и затрагивались, но в большинстве случаев имели весьма общий и декларативный характер. Исключение составляют научные разработки, касающиеся территориальной организации мелиоративно-контурного земледелия, разрабатываемой применительно к земельному фонду с выраженной склоновой микроразнообразием [21, 22]. Применительно к условиям гумидных ландшафтов Белорусской ССР со слабообнаженным рельефом, в которых локальные различия природных условий определены пестротой литологических отложений, развитием микрорельефа, мозаичностью почв по степени увлажнения, подобные исследования отличаются не меньшей практической значимостью.

Их научная обоснованность должна исходить из особенностей формирования севооборотов как комплексного фактора рационального и эффективного использования пахотных угодий. Традиционное проектирование севооборотов предполагает чередование сельскохозяйственных культур в пространстве и во времени. При этом посевы культур одного вида сосредоточиваются в крупные массивы и ежегодно перемещаются по отдельным равновеликим полям. В соответствии с такой структурой севооборота обрабатываемые рабочие участки формируются после размещения полей и играют, как правило, пространственно-ограничивающую роль. Такой подход крайне осложняет освоение севооборотов в районах с неоднородными ландшафтно-экологическими условиями и не позволяет учитывать локальные различия почвенного покрова, микроклиматические особенности полей. Перечисленные недостатки могут быть устранены или значительно смягчены, если при формировании отдельных рабочих участков предусмотреть чередование культур только во времени. При этом исключаются традиционные массивы севооборотов и полей, и создается определенное количество отдельно обрабатываемых рабочих участков, максимально соответствующих природно-территориальным условиям, что требует в свою очередь детальных проработок по обоснованию оптимально допустимых размеров участков. По нашему мнению, наиболее объективным показателем обоснованности их вычленения может быть результат сопоставления величины потерь сельскохозяйственной продукции и дополнительных затрат, зависящих от площади выделяемого участка, с потерями и дополнительными затратами из-за неоднородности ландшафтно-экологических условий в границах естественного контура. Используя нормативные параметры зависимости урожайности сельскохозяйственных культур и производственных затрат от размеров контуров, почв, степени окультуренности, степени увлажнения и эрозии, способа дренажа, величины угла наклона, степени завалуненности, нами были рассчитаны и определены экологические и агротехнологические критерии для выделения отдельных

рабочих участков (см. таблицу). Как видно из таблицы, чем выше уровень экологических и агротехнических контрастов в границах естественного контура, тем меньше допустимый размер формируемых участков. Участки с площадью до 3 га выделяются в порядке исключения и только при возможности создания удобных для обработки контуров. В других случаях намечается их специальное использование с изъятием из пахотных земель (сплошное залужение, облесение и т. д.) или намечается комплекс мелиоративных мероприятий по выравниванию свойств участка по отношению к фоновому массиву. В контурах с меньшей контрастностью определяющих условий необходимость выделения отдельно обрабатываемых рабочих участков должна обуславливаться несколькими причинами. Наконец, при одновременном влиянии двух и более факторов минимальная площадь выделяемых участков выявляется по параметрам вышестоящей группы. В староосвоенных агроландшафтах с уже сложившейся территориальной структурой при проектном обосновании отдельно обрабатываемых рабочих участков следует учитывать расположение элементов сельскохозяйственной инфраструктуры (дорог, мелиоративных каналов, лесополос, дамб и других природных и искусственных рубежей). В тех случаях, когда обоснованность совместного или отдельного функционирования участков, а также намечаемый вид их использования вызывают сомнения, целесообразно сопоставить варианты проектных решений:

Показатели	Использование участков	
	совместное	раздельное
Площадь участка, га	46	25/21
Длина гона, м	860	540/540
Балл бонитета почв	44	52/34
Структура посевов (зерновые, многолетние травы, пропашные), %	44, 45, 11	44, 45, 11/25, 50, 25
Дополнительные ежегодные затраты на механизированную обработку участков, тыс. р.	—	0,42
Дополнительные ежегодные потери сельскохозяйственной продукции, тыс. р.	2,09	—
Ежегодный экономический эффект, тыс. р.	—	1,67

Как видим, более приемлем вариант, предусматривающий раздельное использование участков. Что касается определения направления использования каждого отдельно обрабатываемого участка, то оно должно исходить из соответствия того или иного набора сельскохозяйственных культур особенностям и свойствам слагающих ландшафтных культур. Подобное совмещение должно учитывать не только пространственное строение отдельных ландшафтных местоположений, но обязательно принимать во внимание особенности проявления их динамических свойств и временных циклов. Так, в условиях расчлененного рельефа на эрозионно опасных землях с уклонами $10-15^\circ$ необходимо формировать почвозащитный севооборот, в структуре которого доминируют многолетние травы. На склоновых землях крутизной $5-10^\circ$ целесообразно создать зерно-травяной (67 % — многолетние травы, 33 % — зерновые культуры), на склонах $3-5^\circ$ — также зерно-травяной севооборот, но с 50 % многолетних трав и 50 % зерновых культур. На остальных землях (крутизна склонов до 3°) допускается формирование интенсивного полевого севооборота с преобладанием зерновых, реже пропашных культур. Однако в пределах выраженных мозаичных ландшафтных структур, отличающихся локальной неоднородностью на небольших расстояниях, создание однородных массивов даже с минимальными размерами отдельно обрабатываемых рабочих контуров не всегда возможно. Это относится, в частности, к холмистым районам ледниковой аккумуляции, лессово-западинным территориям, болотно-подзолистым комплексам флювиогляциальных равнин и др. При определении направления их сельскохозяйственного использования предпочтительнее использовать показатель пространственной неоднородности ландшафтных структур. Он рассчитывается как произведение величины контрастности и сложности фациальной структуры в пределах урочищ и местностей. Так, ландшафтные выделы с коэффициентом неоднородности выше

Нормативные критерии необходимости выделения отдельных обрабатываемых рабочих участков в агроландшафтах

Пределы- но-мини- мальная площадь участков, га	агротехническая конт- растность почв		увлажнение		эродированность		завалуенность		окультуренность		опасность дефляции и ми- нерализации осушенных торфяников
	дополнитель- ные затраты и потери основ- ных с.-х. культур, %	разнока- чествен- ность почв, балл	не осушенные уголья	осушенные уголья	разница углов склона, град.	разница в удельной завалуе- нности, м ³ /га	разница номе- ров групп	разница об- щего индекса окультурен- ности			
									разница сте- пеней	разница сте- пеней	
До 3	Более 30	Более 40	Глеевые и торфяно-бо- лотные почвы от авто- морфных и слабогид- роморфных	Потери с.-х. куль- тур от вымока- ния более 30 %	Более 7	4	Более 40	5	Более 0,6	—	
3—7	15—30	25—40	Глееватые от автоморф- ных и слабогидроморф- ных	Потери с.-х. куль- тур от вымока- ния 15—30 %	5—7	3	25—40	4	0,4—0,6	Осушенный торфяник от интенсивно исполь- зуемых минеральных земель	
7—15	—	10—25	Глееватые от глееватых	По видам дренаж- ных систем	3—5	2	15—25	3	0,2—0,4	Осушенные мелкозалеж- ные (до 1 м) торфяно- болотные почвы от дру- гих интенсивно исполь- зуемых торфяников песчаные, подвержен- ные дефляции	
Более 15	—	До 10	Слабогидроморфные от автоморфных	Осушенные от ав- томорфных	Эрозивно опасные земли	1	5—15	2	До 0,2	Эрозивно опасные зем- ли	

Различие экологических и агротехнологических факторов

хотных массивах с коэффициентом неоднородности 10—15 возможно проведение различных мелиоративных мероприятий по частичной гомогенизации сельскохозяйственных земель.

Неотъемлемая часть рациональной территориальной организации агроландшафтов, наряду с формированием и устройством обрабатываемых земельных массивов, — создание компенсационных, защитных, буферных зон и участков. При территориальном проектировании агроландшафтов важно не только максимально сохранить имеющиеся элементы экологической инфраструктуры, но и обеспечить их пространственную взаимосвязь и цельность, в том числе за счет искусственных лесных и кустарниковых насаждений [23]. Особое внимание следует уделять формированию сети природных узлов, соединению их миграционными биологическими коридорами. Для оценки степени обеспеченности агроландшафтов элементами экологической инфраструктуры можно использовать нормативный показатель их пространственного разнообразия. Последний базируется на расчете длины экотонов — переходных полос на границе двух и более видов угодий, различных биогеоценозов. Наличие определенного количества экотонов в агроландшафтах обеспечивает экологическое равновесие при данной интенсивности землепользования. С одной стороны, экотоны выполняют почво- и водоохранную роль (например, опушка леса, береговые полосы вдоль водных объектов, полезащитные лесонасаждения), с другой — через экотоны происходит компенсирующее влияние естественных экосистем на окружающие сельскохозяйственные угодья. Критериями для формирования оптимального экологического разнообразия агроландшафтов служит длина экотонов на 1 га площади поля. В зависимости от агротехнологических параметров полей, вероятности проявления неблагоприятных природных процессов (эрозия и дефляция почв, ухудшение микроклимата полей, вымокание посевов и др.) длина экотонов на 1 га колеблется от 25 до 100 м [24]. Наконец, в экологическое обоснование рациональной организации агроландшафтов должны войти результаты функционального зонирования сельскохозяйственных территорий, в частности, характеристики ареалов существующих и потенциально возможных конфликтных зон. Особое внимание при этом следует уделить оценке резко выраженных конфликтных ситуаций, возникающих в результате загрязнения природной среды, например, между животноводческими фермами и водными источниками, сельскохозяйственными угодьями и речными системами, различными коммуникациями и лесными насаждениями и т. д. Функциональное зонирование проводится, как правило, на предпроектном этапе формирования агроландшафтов и завершается разработкой мер по смягчению или ликвидации последствий, связанных с нарушением экологического состояния среды в конфликтных зонах. Предлагаемые меры могут иметь технологический характер (строительство очистных сооружений, агротехнические мероприятия, совершенствование и реконструкция мелиоративных систем, уход за ландшафтом), а также включать организационно-планировочные мероприятия (трансформация угодий, размещение лесополос, формирование буферных и защитных зон).

Таким образом, важнейшая задача территориальной организации агроландшафтов — глубокое геоэкологическое обоснование их территориально-планировочной структуры и прежде всего оптимальное пространственное размещение зон различного функционального назначения и рациональное установление форм использования земельного фонда. Согласование природной и хозяйственной составляющих агроландшафтов должно в первую очередь учитывать закономерности организации и функционирования геосистем, уровень ресурсообеспечения отдельных территорий, а также предусматривать внедрение природоохранных технологий сельскохозяйственного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куракова Л. И. Современные ландшафты и хозяйственная деятельность.— М.: Просвещение, 1983.
2. Мильков Ф. И. Человек и ландшафты.— М.: Мысль, 1973.
3. Докучаев В. В. Избр. труды.— М.: Изд-во АН СССР, 1949.— Т. 2.
4. Высоцкий Г. И. Избр. соч.— М.: Изд-во АН СССР, 1962.— Т. 1.
5. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель.— М.: Сельхозгиз, 1938.
6. Мильков Ф. И. Сельскохозяйственные ландшафты, их специфика и классификация // Вопр. геогр.— 1984.— Вып. 124.
7. Зворыкин К. В. Агрогеографическое изучение земельных ресурсов // Вопр. геогр.— 1984.— Вып. 124.
8. Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды (географический аспект).— М.: Мысль, 1980.
9. Басаликас А. Б. О принципах целенаправленной детерминированной антропогенизации ландшафтов // Актуальные вопросы современной прикладной географии.— Иркутск, 1976.
10. Раман К. Г. Пространственная полиструктурность топологических геокомплексов и опыт ее выявления в условиях Латвийской ССР.— Рига: Изд-во Латв. ун-та, 1972.
11. Сочава В. Б. Исходные положения типизации таежных земель на ландшафтно-географической основе // Докл. Ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока.— 1962.— № 2.
12. Ретеюм А. М., Дьяконов К. Н., Куницын Л. Ф. Взаимодействие техники с природной средой и геотехнические системы // Изв. АН СССР. Сер. геогр.— 1978.— № 4.
13. Николаев В. А. Концепция агроландшафта // Вестн. МГУ. Сер. 5. География.— 1987.— № 2.
14. Прока В. Е. Морфологическая структура ландшафтов и землеустроительное проектирование.— Кишинев: Штиинца, 1976.
15. Швеве Г. И. Концепция природно-хозяйственных территориальных систем и вопросы рационального природопользования // География и природ. ресурсы.— 1987.— № 4.
16. Булатов В. И. Пути и методы агроландшафтных исследований // Общие и региональные проблемы ландшафтной географии СССР.— Воронеж, 1987.
17. Рунова Т. Г. Территориальная организация природопользования как географическая проблема // Изв. АН СССР. Сер. геогр.— 1987.— № 5.
18. Ишмуратов Б. М. Актуальные проблемы теоретизации географии // География и природ. ресурсы.— 1981.— № 2.
19. Басаликас А. Б. Антропогенизированный ландшафт — высшая ступень геосистемной организации // Geographia Lituanica.— Вильнюс, 1976.
20. Jasuchno V. M., Mander Ü. E. Landscape ecological aspects of arranging the reclaimed lands // Ekológia (ČSSR).— 1987.— Vol. 6, N 1.
21. Швеве Г. И. Контурное земледелие.— Одесса: Маяк, 1985.
22. Методика ландшафтного обоснования проектов контурного земледелия/сост. Шищенко П. Г., Гродзинский М. Д.— Киев, 1988.
23. Low J. Zásady po vymerování a navrhování územních systémů ekologické stability v územně plánovací projekce.— Praha: Agroprojekt, 1984.
24. Мандер Ю. Э., Яцухно В. М., Ветемья М. Ю., Брилевский М. Н. Рациональная организация мелиорированных территорий и охрана природной среды.— Тарту, 1985.

Белорусский государственный
университет, Минск
Западный отдел ГосНИИ
земельных ресурсов, Мытищи

Поступила в редакцию
12 июля 1989 г.