



УДК 551.4
<https://doi.org/10.26516/2073-3402.2026.55.3>

Учение о геосистемах (к 120-летию со дня рождения В. Б. Сочавы)

С. Ж. Вологжина*

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Т. И. Коновалова

*Институт географии им. В. Б. Сочавы, г. Иркутск, Россия
Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия*

З. О. Литвинцева

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Изложены этапы развития учения о геосистемах, его основополагающие принципы и понятия, такие как структурно-динамическое ландшафтоведение, метод комплексной ординации, аксиомы учения, соотношение геоэкологии и учения о геосистемах. Показаны проблемы, которые могут возникать при решении региональных задач на основе изучения низших иерархических подразделений. Дано сравнение терминов «ландшафт» Н. А. Солнцева и «геосистема» В. Б. Сочавы. Рассмотрены отличия концепции геосистем от традиционных подходов к изучению ландшафта. Дан обзор основных достижений стационарных исследований, проводимых сотрудниками Института географии (Иркутск) под руководством В. Б. Сочавы, которые позволили развить представление о структуре и динамике в теории геосистем. Рассматриваются особенности представленной В. Б. Сочавой программы обучения квалифицированных специалистов-географов. На современном этапе изучение методологии исследования геосистем студентами-географами направлено на формирование у них способности использовать полученные знания и навыки в будущей профессиональной деятельности, связанной с решением проблемных ситуаций, которые возникают при освоении природных ресурсов. Изложенные в статье материалы основаны на анализе многочисленных публикаций, посвященных теории и методологии исследования геосистем, истокам их зарождения. Приведенные сведения могут стать информационной основой решения профессиональных задач, связанных с реализацией навыков системного видения ретроспективного, текущего и прогнозируемого состояния природной среды, происходящих в ней процессов и явлений, особенностей преобразования в естественных условиях, осуществляемой и планируемой антропогенной деятельности.

Ключевые слова: геосистемы, теория, методы, особенности, обучение студентов.

Благодарности. Работа выполнена за счет средств государственного задания (№ государственной регистрации АААА-А21-121012190056-4).

Для цитирования: Вологжина С. Ж., Коновалова Т. И., Литвинцева З. О. Учение о геосистемах (к 120-летию со дня рождения В. Б. Сочавы) // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2026. Т. 55. С. 3–19. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2026.55.3>

The Doctrine of Geosystems (Dedicated to the 120th Anniversary of the Birth of V. B. Sochava)

S. Zh. Vologzhina*

Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

T. I. Konovalova

*V. B. Sochava Institute of Geography, Irkutsk, Russian Federation
Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation*

Z. O. Litvintseva

Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. The article outlines the stages of development of the doctrine of geosystems, its fundamental principles and concepts: structural and dynamic landscape studies, the method of complex ordination, the axioms of the doctrine, and the relationship between geoecology and the doctrine of geosystems. The article also discusses the problems that may arise when solving regional problems based on the study of lower hierarchical units, and highlights the fundamental differences between the concept of geosystems and traditional approaches to landscape studies. The article provides an overview of the main achievements of the stationary research conducted by the staff of the Institute of Geography (Irkutsk) under the leadership of V. B. Sochava, who developed the concept of structure and dynamics in the theory of geosystems. At the present stage, the study of geosystem research methodology by geography students is aimed at developing their ability to use the acquired knowledge and skills in future professional activities related to solving problematic situations that arise during the development of natural resources. The materials presented in this article are based on an analysis of numerous publications on the theory and methodology of studying geosystems and the origins of their formation. The information provided in the article can serve as an information basis for solving professional tasks related to the implementation of systemic vision skills for the retrospective, current, and projected state of the natural environment, the processes and phenomena occurring in it, and the features of transformation both in natural conditions and during ongoing or planned anthropogenic activities.

Keywords: geosystems, theory, methods, features, student education.

For citation: Vologzhina S.Zh., Konovalova T.I., Litvintseva Z.O. The Doctrine of Geosystems (Dedicated to the 120th Anniversary of the Birth of V.B. Sochava). *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Earth Sciences*, 2026, vol. 55, pp. 3-19. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2026.55.3> (in Russian)

Введение

Знание основных положений теории геосистем позволяет грамотно выявлять состояние природной среды, происходящие в ней процессы, особенности преобразования как в естественных, так и антропогенных условиях, осуществлять прогнозные исследования.

Основная цель работы – краткое изложение этапов и основополагающих принципов геосистемных исследований. В процессе был рассмотрен и обобщен большой массив научных публикаций геосистемной направленности, содержащих сведения об истоках формирования системного видения географических исследований и преобразования традиционных подходов к изучению ландшафтов до обобщения основных принципов теории геосистем, которую Виктор Борисович Сочава рассматривал как основу рационального использования и оптимизации природной среды.

Развитие учения о геосистемах ознаменовалось рядом последовательных научных результатов. В 1963 г. В. Б. Сочава впервые ввел понятие о геосистеме, в 1967 г. был представлен метод комплексной ординации и концепция структурно-динамического ландшафтоведения. В 1970 г. он сопоставил и определил общие задачи географии и экологии, а также предложил новую методологию районирования и картографирования геосистем. Основной раздел теории геосистем, названный геотопологией, был разработан в 1974 г. В 1975 г. В. Б. Сочава формулирует основные принципы теории геосистем, а в 1978 г. им опубликована монография «Введение в учение о геосистемах», обобщающая полученные результаты.

Эти значимые этапы и итоги теории и практики геосистемных исследований рассмотрены в разделах статьи.

Формирование системного направления исследований

Необходимость освоения огромных по площади нефтегазоносных и лесных территорий Сибири определила актуальность проведения научных исследований и организации в 1957 г. Института географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР (Иркутск). Значение имели как экспериментальное изучение природной среды, так и эмпирическая проверка полученных результатов на основе метода географического сравнения. Экспериментальные исследования были связаны с работой на стационарах, которые осуществляли комплекс ландшафтных наблюдений в типичных природных условиях различных физико-географических провинций. Для реализации сравнительно-географического метода применялись маршрутные исследования обширных по площади регионов Сибири. Согласование результатов, полученных в ходе стационарных и маршрутных физико-географических работ, предполагалось осуществить на основе общей теории систем Л. фон Берталанфи, которая получила распространение во многих странах мира и позволяла выявлять общность строения систем и принципы их организации [Bertalanffy, 1950].

Формирование системного направления в географических исследованиях было связано с необходимостью разработки новой концепции изучения физико-географических объектов. Значение придавалось:

- усилению роли теоретического анализа, который позволял оперировать не фактами, а понятиями и суждениями с целью получения нового знания;
- углублению и расширению ландшафтных исследований;
- поиску путей к географическому синтезу социально-экономических и физико-географических знаний.

В процессе конкретизации представлений о целостном качестве природных объектов требовалось решение ряда задач, связанных с преобразованиями:

- физиономического восприятия ландшафта в анализ внутреннего содержания геосистемы, которое скрыто от непосредственного наблюдения;
- фиксации пространственных взаимоотношений между элементами целого в познание их связей «через время»;
- сугубо эмпирического изучения природных комплексов в сочетании эксперимента с теоретическим моделированием;

– инвентаризации географического пространства и рассмотрения статики в исследовании сущности геосистемы, ее динамики и функционирования.

В этом были заложены основные отличия от сложившейся в 1945–1949 гг. концепции морфологии ландшафта Н. А. Солнцева, которая заключалась в изучении структуры, территориального строения и составных частей ландшафта [Солнцев, 1949]. В определении ландшафта содержалось указание на его границы (генезис территории), вертикальное и горизонтальное строение (природные компоненты и морфологические единицы соответственно). Ландшафт понимался как генетически однородный территориальный комплекс, на котором наблюдается закономерное и типическое повторение одних и тех же взаимосвязанных сочетаний геологического строения, форм рельефа, поверхностных и подземных вод, микроклиматов, почвенных разностей, фито- и зооценозов. Ландшафт состоит из морфологических частей разного ранга, таких как фация, урочище, местность. Все морфологические части, закономерно повторяясь в пространстве, образуют морфологическую структуру ландшафта. Ландшафт – основная таксономическая единица в ряду соподчиненных морфологических единиц ландшафтов равнинных территорий, объединенных тремя типами круговоротов вещества и энергии. В основе исследований также находились наиболее консервативные компоненты природного комплекса из-за односторонней обусловленности взаимосвязи, которая идет от литогенной основы через воды и атмосферу к биоте.

В декабре 1962 г. В. Б. Сочаве поступило предложение от Комиссии по унификации ландшафтной терминологии при Президиуме Географического общества СССР о необходимости уточнения содержания ряда понятий и терминов. В том числе речь шла о точной формулировке термина «ландшафт», поскольку многообразие географических явлений не позволяло сформулировать единого определения. Так, известный немецкий географ Эрнст Нееф, сознавая невозможность конкретного определения понятия ландшафта, указывал, что оно характеризует не только определенный образ, воспринимаемый через его содержание, но и то начало, которое лежит в основе образования всех ландшафтов [Neef, 1956]. Он отмечал, что это начало непосредственно обусловлено существованием нашей планеты и проявляется независимо от особенностей отдельных частей Земли, оказывая решающее влияние на образование географических форм, на процессы, протекающие в географическом пространстве, даже на вещи, которые человеческое общество добавляет к объектам природы. Физико-географами представлялось, что ландшафт – нечто большее, чем локальная интеграция географических элементов. Это большее заключается в том, что в каждом ландшафте прослеживается определенный принцип упорядочения материальных явлений на земной поверхности. При его исследовании нельзя смешивать типичное – результат абстракции в процессе познания с законом строения материи на земной поверхности. Поэтому всюду, где усиленно поощрялись ландшафтные исследования, возникла потребность в подходах, основанных на теории систем, чтобы за внешним разнообразием форм увидеть суть ландшафта.

В 1963 г. В. Б. Сочава впервые вводит представление о геосистеме как природно-географическом единстве всех возможных категорий от планетарной геосистемы (географической оболочки или географической среды в целом) до элементарной геосистемы (физико-географической фации). Он пишет, что геосистемы – это материальные выражения целостности географической оболочки и ее участков, которым свойственны качественно своеобразные законы изменения и развития. Сам термин «геосистема» более других соответствует современному уровню представлений об объекте, освобождая от нежелательного употребления в аналогичном смысле слова «ландшафт» [Сочава, 1963]. Представление о геосистеме совершенствовалось по мере развития системных идей и полученных знаний. В 1974 г. В. Б. Сочава формулирует его как «целое, состоящее из взаимосвязанных компонентов природы, подчиняющихся закономерностям, действующим в географической оболочке или ландшафтной сфере» [Сочава, 1974, с. 4]. Позже, в 1978 г., он дает окончательное определение: геосистема – это земное пространство всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической сферой и человеческим обществом [Сочава, 1978, с. 292].

Этот термин впервые был употреблен в англоязычной научной литературе, французской и немецкой [Bertrand, 1968; Neef, 1969; Stoddart, Christopherson, 1967]. Он также использовался и при обучении студентов в США [Kakela, Christopherson, 1972]. Представление о геосистемах применялось в научных публикациях ученых различных стран [Chorley, Kenneday, 1971; Strahler, 1980].

Подчеркивалось, что геосистемы – это природные образования, а так называемые антропогенные ландшафты – их переменные состояния. Геосистемные исследования заключаются в поиске конкретного ответа на вопрос: что общее «сквозное» связывает разнородные компоненты природы и отдельные части земной поверхности в единую целостную географическую систему. Считалось, что в основе этого лежит локализация ландшафтов и их частей, которые связаны пространственно-временными отношениями, в связи с чем существенное значение придавалось их картографированию. Учению о геосистемах были свойственны новые приемы полевых исследований, определяющие географические стационары как опорные базы маршрутных изысканий. Отмечается, что активное внедрение в географию системного подхода, которое началось с середины 1960-х гг., а вместе с ним и развитие функционально-динамического направления определили повышенное внимание к геофизике ландшафта и решению проблемы целостности ландшафта на основе экспериментальных исследований на стационарах процессов массоэнергообмена, их режимных состояний, а также к разработке функциональных моделей и их математического обоснования.

Структура рассматривалась как пространственно-временная упорядоченность ландшафта, обусловленная расположением его частей и характером их соединения. Различались вертикальная или ярусная структура как взаи-

морасположение компонентов и горизонтальная или латеральная структура как упорядоченное расположение геосистем низшего ранга. Хроноорганизация состояла в том, что процессы разной длительности, подобно процессам разного пространственного масштаба, характеризовались качественным своеобразием, приводящим к возникновению в объектах новых свойств. Поэтому она могла распадаться на ряд периодов, где степень синхронности в разных фациях могла быть различной из-за изменения во времени факторов, определяющих и лимитирующих интенсивность этого процесса.

Решение вопроса учета временного фактора долгое время ассоциировалось у ландшафтоведов с применением генетического принципа. Описание ландшафтов связывалось главным образом с палеогеографическими данными. Наряду с этим, эволюционное объяснение современных ландшафтных структур оставалось чисто ареографическим, что в значительной мере определялось статическим подходом к ландшафтным исследованиям. Перенос модели географического ландшафта, полученной для равнинных территорий, на горные также был затруднительным, так как в горах изменение в пространстве градиентов рассматриваемых характеристик ландшафта более значительно, чем на равнинах.

Считалось, что ландшафтная дифференциация обусловлена зональными и азональными факторами. Зональность проявляется в климате, азональность – в твердом фундаменте ландшафта. Этими факторами также определялись ландшафтные границы. Естественные границы ландшафта как трехмерного тела по вертикали и площади также не были четко определены. Представления о полиструктурности геосистем, отсутствие четкой детерминированности взаимосвязей между природными компонентами и резких ландшафтных границ вызвали у географов сомнения в реальности ландшафтов. Понятие о пространственной и временной организации геосистем также считалось одним из наиболее дискуссионных и слабо разработанных, особенно в части временной составляющей. Непонимание этой концепции вызвало острую дискуссию, отказ от использования термина «ландшафт» [Исаченко, 2006].

Огромный объем выполненных на стационарах исследований не приблизил решение проблемы интеграции ландшафтов по интенсивности процессов транспортировки веществ, поскольку был необходим учет особенностей формирования природных систем в геофизической среде, окружающей и пронизывающей планету Земля, постоянного воздействия разных видов энергии – солнечной, эндогенной, вращения Земли вокруг оси и орбитального вращения, силы тяжести, влияния магнитосферы, энергии лунных приливов и океанических течений, циркуляции воздушных масс в атмосфере [Макунина, 2011]. Более того, детальное рассмотрение понятия полиструктурности ландшафта привели В. Н. Солнцева [1974] к тому, что каждый из трех типов круговорота веществ и энергии создавал соответствующий тип ландшафтной структуры, который визуально отличается своим ландшафтным узором. Реализация концепции В. Н. Солнцева на основе корреляционного анализа 40 показателей каждой из зонально-ландшафтных систем Волжского бассейна также привела автора к выводу об отсутствии в реалии ландшафта как природной территориальной целостности.

Попытки исследования взаимосвязей между компонентами геосистем путем математического моделирования природных процессов сталкиваются с тем, что единой моделью описать геосистему нельзя из-за отсутствия возможности в рамках одной модели учесть все региональные особенности. Что касается совершенства принципов моделирования, то прогресс не столь большой, как ожидалось, особенно для задач прогнозирования. Связано это с тем, что для открытых систем задачи предсказуемости столкнулись с трудно преодолимыми математическими сложностями [Кочуров, Коробов, Лохов, 2025].

Стационарные исследования

Создание сети физико-географических стационаров было сопряжено с необходимостью развития учения об элементарном физико-географическом комплексе (фации). Оно должно было стать основой качественной оценки земель и долгосрочного прогноза развития территориально-производственных комплексов при освоении новых районов Сибири. В 1958 г. на базе биологической станции Восточно-Сибирского филиала АН СССР, расположенной в Юго-Восточном Забайкалье в урочище Алкучанский Говин (с монг. «степь большого перехода»), впервые началось стационарное изучение фаций. Главная задача научных изысканий, проводимых под руководством В. Б. Сочавы, заключалась в познании ритмов природных явлений и тенденций развития ландшафтно-геофизических, геохимических и биотических процессов. Сотрудники должны были дать интегральную количественную оценку природных режимов и выразить их в виде формул и моделей.

В 1961 г. эти исследования были перенесены в отроги Нерчинского хребта, где была создана оснащенная база для полевых и камеральных исследований – Харанорский степной стационар. Считалось, что стационарный полигон-трансект является натурной моделью динамики природной среды и на нем отчетливо проявляются пространственные изменения природных режимов и особенности контакта фаций. Фация исследовалась по отдельным компонентам, что давало возможность систематизировать и количественно оценивать их взаимосвязь. Синхронные наблюдения на всех постах послужили основой формирования представления об особенностях пространственных модификаций изучаемых явлений. Полученные результаты показали значительные количественные флуктуации связей и эффект запаздывания реакции компонентов на происходящие изменения. Был сделан вывод о том, что использование математического аппарата целесообразно только на уровне фаций и биогеоценозов, где качественные критерии их генерализации имеют определенное количественное выражение [Сочава, Бычков, Дружинина, 1965; Сочава, Кугелевичус, Лиопо, 1970].

Результаты исследований определили необходимость разработки метода выявления особенностей природных сочетаний как систем. Таким стал метод комплексной ординации, основное назначение которого – обнаружение взаимосвязи компонентов фации, познаваемых в динамике, на основе их систематизации и количественной оценки [Метод ... , 1967].

С 1962 по 1970 г. была создана обширная сеть стационаров, расположенных в южной и средней тайге Средней и Западной Сибири, в степях Южно-Минусинской котловины, в районах Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса. В процессе стационарных исследований было установлено, что при взаимодействии частей ландшафта возникает новое качество, которое трудно познать путем сопоставления результатов отраслевых исследований. Была дана оценка параметров потоков энергии, биомассы и неорганической материи, изучена организация иерархических подразделений географической среды. Подчеркивалось, что не следует рассматривать режим одного года или нескольких смежных лет, а необходим анализ определенного гидротермического временного интервала. Было сформировано представление о структуре и динамике геосистем, об интегральном природном режиме как совокупном проявлении частных природных процессов, выявлены основные типы изменений природных условий в локальном пространстве, а также показано, что связи между меняющимися от места к месту показателями внутри локального пространства далеко не всегда совпадают с фоновыми региональными. В процессе многолетних исследований были выявлены основные факторы формирования геосистем и геосистемных взаимосвязей, установлены факторально-динамические ряды фаций, отражающие изменение строения и природных режимов геосистем топологического уровня иерархии, выявлены тенденции развития и процессы трансформации геосистем под воздействием техногенных факторов [Крауклис, 1972; Сочава, Крауклис, Михеев, 1974; Краукис, 1979].

Стационарные исследования, проведенные в различных регионах Сибири, способствовали развитию фундаментальных представлений о факторах организации, динамики и функционирования геосистем. Их теоретические, методологические и практические разработки были опубликованы в многочисленных монографиях [Коновалова, 2024]. Исследования на стационарах определили значимость и обособленность направления, названного топологией геосистем, которое основывается на изучении динамики, функционирования элементарных геосистем (фаций, биогеоценозов или топоов) и выявлении общих закономерностей их распределения в рамках локальных градаций земной поверхности. При этом фация понималась не морфологически, а как тип взаимосвязи природной среды, который может быть охарактеризован количественно. Специальной разработке подверглись вопросы их классификации с учетом динамического состояния. Для обобщения полученных результатов динамических исследований В. Б. Сочавой было предложено понятие об эпифации – системе гомогенных ареалов коренных, мнимокоренных фаций и их переменных состояний, подчиненных одному инварианту.

География и экология

Специфика геосистемных исследований, связанная с выявлением закономерностей естественных и антропогенных преобразований окружающей среды, способствовала сближению географического и экологического подходов. Популярность экологических концепций во многом определялась системностью исследований природной среды.

Существенное значение в развитии эколого-географических представлений в теории геосистем имела работа «География и экология» [Сочава, 1970], которая была также опубликована и в зарубежных журналах [Sochava, 1972; Sochava, 1971]. В ней значительное внимание уделялось учению об экосистемах профессора ботаники Оксфордского университета Артура Тенсли и академика В. Н. Сукачева о биогеоценозе. Системные идеи, развиваемые в экологии, были использованы при разработке теории геосистем. Термин «геосистема», введенный В. Б. Сочавой, вместо привычного употребления понятия «географический комплекс», указывал на идейное влияние экологов, которые рассматривали динамические проявления, определяемые деятельностью живых организмов. Разработка вещественно-энергетической модели фации существенно сблизила позиции экологов и физико-географов и позволила реализовать в географии основные положения системного подхода. С геоботаническим концептуально-методическим аппаратом были связаны идеи минимум: ареала, критических компонентов геосистем, ландшафтных сукцессий, динамических рядов фаций, коренных и мнимокоренных геосистем, адекватных понятиям о климаксе и потенциальной растительности.

Роль экологических подходов для геосистемных исследований ранее была оценена британским географом Дэвидом Стоддартом, который первым в своей стране употребил слово «геосистема». Он отмечал, что в географии экологическая концепция скорее подсказывает новые идеи, чем помогает решению конкретных задач [Stoddart, 1965]. В. Б. Сочава считал, что экология должна быть четко отграничена от географии. Стирание всяких границ между обеими дисциплинами неоправданно, потому как с экологией связан лишь один, хотя весьма плодотворный путь обновления ландшафтной науки. Экологи видят изучаемый предмет биоцентрически, а географы – полицентрически. В целом экология и ландшафтная география – не дублирующие, а взаимодополняющие дисциплины [Сочава, 1970].

Динамическая концепция растительных сообществ американского эколога Фредерика Клементса послужила основой для формирования Карлом Троллем представления об экологии ландшафта, подчеркивая этим названием необходимость охвата как единого целого внешнего облика ландшафтов, их пространственного распределения, процессов, которые совершаются в них [Troll, 1939]. Это направление стало развиваться ведущими немецкими географами при исследовании целостных природных комплексов с целью управления землепользованием на основе ландшафтных подходов и вычисления балансов (например, баланса энергии или вещества) [Neef, 1962]. В 1960-х гг. вместо этого понятия К. Тролль предложил применить новое – геоэкология, опубликовав представление о ней в различных научных и справочных источниках [Troll, 1970]. В странах немецкого языка с экологией ландшафта или геоэкологией было связано изучение составных частей природного комплекса и воздействия общества на ландшафты путем анализа балансов вещества и энергии на разных иерархических уровнях природной среды.

В. Б. Сочава подчеркивал, что ландшафтную экологию и геоэкологию можно свести к учению о геосистемах и понимать их как ландшафтно-экологические категории последнего. Специфика геосистемных исследова-

ний связана с выявлением закономерностей преобразований природной среды, в том числе при вторжении человека и оказывающих, в конечном итоге, воздействие на самого человека [Сочава, 1970].

Структурно-динамическое ландшафтоведение

Новые принципы стационарных исследований на системной основе послужили базисом для формирования научного направления – структурно-динамического ландшафтоведения [Сочава, 1967]. Концепция структурно-динамического ландшафтоведения заключалась в познании ландшафта – наиболее крупной таксономической единицы топологической размерности геосистем как сложной системы фаций, образующих внутри него динамические ряды, представляющие единство взаимосвязанных частей. Возможность и перспективность применения системных идей в ландшафтоведении считалась наиболее очевидной при исследовании мобильной части геосистем. Этот подход отличался от традиционного представления о мощном и определяющем влиянии литогенной основы через воды и атмосферу на биоту, тогда как обратное влияние считалось более слабым и поверхностным. При динамическом подходе к ландшафтному анализу на первый план была поставлена наиболее изменчивая часть геосистемы. В. Б. Сочава считал, что использование информации о структурно-динамических особенностях окружающей среды будет актуальным при реализации следующих задач:

- освоении новых районов, когда возникает необходимость комплексной оценки в значительной мере потенциальных природных ресурсов. Одновременно нужна оценка новых условий жизни и труда, в отношении которых человек не располагает достаточным опытом;

- улучшении размещения производительных сил в пределах ландшафтов, где доминирует антропогенный режим, но продолжают действовать многие природные закономерности;

- научном обосновании контроля над развитием спонтанных ландшафтов, на долю которых еще долгое время будет приходиться не менее 70 % поверхности суши.

Для обоснования правомерности названия «структурно-динамическое ландшафтоведение» В. Б. Сочава рассмотрел понятия «структура» и «динамика», считая, что динамические проявления играют как стабилизирующую, так и преобразующую роль по отношению к структуре, которой они свойственны. Структура понималась как связь элементов, способ организации целого, который включает упорядоченность смены состояний геосистемы во времени. В основе структурных различий находится специфика сочетания движущих сил внутреннего и исторического развития. Вслед за В. Б. Сочавой под дефиницией «структура» А. Г. Исаченко рассматривал три ее аспекта: пространственный, когда структура понимается как взаимное расположение составных частей; функциональный, при котором рассматриваются внутренние системообразующие связи и динамический или временной [Исаченко, 1991].

Для того чтобы избежать многообразия и хаотичности в исследовании составных частей структуры, В. Б. Сочава предложил ввести новое пред-

ставление об инварианте геосистемы, заключающем в себе детерминирующие черты организации подразделений природной среды, которые остаются неизменными при преобразованиях. По его мнению, концепция инварианта, заимствованная из математики, сыграла в физической географии не меньшую роль, чем в учении о симметрии, которое основывается на двух противоположных началах: преобразовании (изменении) и сохранении (инварианте). В географической оболочке происходят постоянные преобразования и вместе с тем сохраняются некоторые свойства, которые в совокупности и являются инвариантом по отношению к определенным сдвигам во времени и пространстве [Сочава, 1978]. Выявление свойств ландшафтной структуры как инварианта геосистемы необходимо для установления возможных преобразований при антропогенном воздействии на природу. Динамика понималась как изменение состояния геосистемы под воздействием внешних и внутренних сил внутри инварианта. По отношению к структуре она подразделялась на стабилизирующую и преобразующую. Эволюция проявлялась при замене одного инварианта на другой. Время, прошедшее с момента возникновения инварианта, считается его возрастом, а преобразования, связанные с «текущей жизнедеятельностью» геосистемы, – функционированием.

В. Б. Сочава предложил учитывать при классификации геосистем размерность объектов – планетарную, региональную и топологическую, а также два ряда геосистем – геомеров и геохор. Геомеры создаются в процессе исторического формирования компонентов и их взаимосвязей, а геохоры – при выделении пространственных композиций геосистем. Ряды геомеров и геохор взаимообусловлены в узловых звеньях – высших подразделениях трех уровней размерности. Для всех узловых звеньев характерны значительные пространственные и временные масштабы, а их признаки являются инвариантами для подчиненных им геосистем.

В 1960-е гг. В. Б. Сочава как руководитель крупного научного академического института создает свою школу ландшафтоведения, которая развивала методологию исследования геосистем.

Подготовка специалистов-географов

Проблема подготовки квалифицированных специалистов-географов в системе высшего образования была обозначена в сентябре 1967 г. на расширенном заседании Комиссии по прикладной географии Международного географического союза в Льеже (Бельгия). Было решено посвятить ее обсуждению специальное заседание XXI Международного географического конгресса в Нью-Дели (Индия). В декабре 1968 г. директору Института географии Сибири и Дальнего Востока Сибирского отделения АН СССР академику В. Б. Сочаве было предложено подготовить сообщение о создании программы обучения студентов, в которой ряд разделов необходимо было усилить и представить с учетом новых достижений в географии.

В представленном докладе В. Б. Сочава подчеркнул, что будущий географ должен глубоко понимать динамические особенности окружающей среды в связи с мероприятиями по ее использованию и преобразованию. Одни из главнейших функций географа в проектных бюро и институтах – кон-

сультация и экспертиза по вопросам, которые относятся к рациональному использованию природных ресурсов и сохранению для человека благоприятной окружающей среды. Особое внимание при подготовке географов предлагалось уделить картографическим аспектам, ввиду высокого значения карты для теоретических и практических разделов географии [Sotchava, 1968].

Учение о геосистемах, которое пришло на смену описательному ландшафтоведению, должно было способствовать дальнейшему вовлечению географов в круг задач прикладной географии, поскольку оно было связано с исследованием аспектов природной среды, ориентированных на человека, а также тех прямых и обратных связей, которые входят в сложную системную организацию, проникая в экономическую и социальную сферы.

В этой связи А. Г. Исаченко отмечал, что география переживает самый ответственный момент за всю ее историю, когда перед ней открывается исключительная возможность реализовать свой научный потенциал и выполнить свои социальные функции. Это связано с необходимостью комплексного ландшафтно-географического подхода к оптимизации отношения человека к природе, т. е. к созданию подлинно научных основ рационального использования, охраны и улучшения природной среды [Исаченко, 1975]. Создавая комплексную естественнонаучную основу для осуществления крупных долгосрочных проектов, связанных с освоением новых территорий или рациональным переустройством старых урбанизированных районов, географ должен участвовать в самой постановке задач, предварять принятие решений, а не только содействовать их осуществлению без заблаговременного всестороннего учета условий природной среды. Считается, что именно эти сведения в форме учения о геосистемах лежат в основе современной географии. Прикладные ландшафтные исследования должны строиться на принципиально новых организационных, теоретических и методических основах, а также иметь систематический общегосударственный характер с формированием специальной географической службы по принципу геологической или гидрометеорологической государственных служб. Основным выводом из этих исследований, имеющих непосредственное прикладное значение, должен стать прогноз дальнейшего поведения геосистем в зависимости от существующего и предполагаемого режима хозяйственного использования. Именно это и относится к компетенции географа. Следовательно, на него ложится ответственность при разработке генеральной стратегии человеческого воздействия на природную среду.

Геосистемные идеи используются в настоящее время при подготовке специалистов в области географии [Ретеюм, Снытко, 2012; Коновалова, 2024].

Заключение

Учение о геосистемах представляет наиболее широкий опыт обобщения главнейших положений физической географии на базе системных идей, которое пришло на смену описательному ландшафтоведению. Решение геосистемных задач происходит в контексте учета всех изменений в природе, которые могут произойти при вторжении человека и оказывающих воздействие

на него самого. В современном понимании физическая география имеет отношение к аспектам природной среды, ориентированным на человека, прямым и обратным связям сложной системной организации, проникая в экономическую и социальную сферы. Широкая эрудиция в различных областях знаний, большой опыт полевых исследований во многих регионах страны, новаторские идеи в области системных исследований природной среды стали основой решения многих сложных проблем современной географии, развития прогнозных исследований, применения системных идей в практических разработках освоения новых территорий. Идеи, реализованные в учении о геосистемах, подтвердились многочисленными исследованиями его учеников и сторонников в области решения комплексных географических проблем. На основе учения В. Б. Сочавы возникла и развивается сибирская школа ландшафтоведения. Исследованию ученого было свойственно стремление изучить не только современное состояние природной среды, но и предвидеть ее будущее состояние. Это нашло отражение в решении современных задач по оптимизации природной среды многих районов Сибири, реализации практических задач проектирования месторождений, освоения Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса, Байкальской природной территории, зоны БАМ, таежных территорий Западной и Средней Сибири.

В лице академика В. Б. Сочавы сочетались блестящий ученый, исследования которого нашли широкое признание у нас в стране и во многих странах мира, организатор научных исследований крупного академического института, педагог. Его научное наследие огромно. Он автор более 200 крупных научных трудов, многие из которых не только прошли испытание временем, но и стали основой решения будущих актуальных научных проблем.

Список литературы

Исаченко А. Г. Теоретические основы прикладного ландшафтоведения // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1975. Вып. 48. С. 3–8

Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М. : Высшая школа, 1991. 365 с.

Исаченко А. Г. Ландшафтоведение на переходе ко второму столетию своей истории // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика : материалы XI Междунар. ландшафт. конф. М. : Геогр. факультет МГУ, 2006. С. 3–8.

Коновалова Т. И. Геосистемные исследования и картографирование качества окружающей среды : учеб. пособие. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2024. 220 с.

Кочуров Б. И., Коробов В. Б., Лохов А. С. Учение о геосистемах академика В. Б. Сочавы и современность // География и природные ресурсы. 2025. № 3. С. 154–159. <https://doi.org/10.15372/GIPR20250315>

Крауклис А. А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск : Наука, 1979. 233 с.

Метод комплексной ординации в ландшафтоведении и биогеоценологии / В. Б. Сочава, В. Г. Волкова, Н. П. Дружинина [и др.] // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1967. Вып. 14. С. 3–17.

Ретеюм А. Ю., Снытко В. А. Геосистема – базовое понятие географического образования // География в школе. 2012. № 2. С. 19–20.

Солнцев Н. А. О морфологии природного географического ландшафта // Вопросы географии. 1949. № 16. С. 65.

Солнцев В. Н. О некоторых фундаментальных свойствах геосистемной структуры // Методы комплексных исследований геосистем. Иркутск, 1974. С. 26–36.

- Сочава В. Б.* Определение некоторых понятий и терминов физической географии // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1963. Вып. 3. С. 50–59.
- Сочава В. Б.* Структурно-динамическое ландшафтоведение и географические проблемы будущего // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1967. Вып. 16. С. 18–31.
- Сочава В. Б.* География и экология. Л. : Изд. Геогр. о-ва СССР, 1970. 24 с.
- Сочава В. Б.* Геотопология как раздел учения о геосистемах // Топологические аспекты учения о геосистемах. Новосибирск : Наука, 1974. С. 3–86.
- Сочава В. Б.* Введение в учение о геосистемах. Новосибирск : Наука, 1978. 319 с.
- Сочава В. Б., Бычков В. И., Дружинина Н. П.* Опыт количественной оценки природных режимов географических фаций // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1965. Вып. 8. С. 3–21.
- Сочава В. Б., Кугелевич И. Б., Лиопо Т. Н.* Метод комплексной ординации и принципы количественной оценки природных режимов. Топология геосистем. Л. : Наука. Ленингр. отделение, 1970. С. 27–44.
- Сочава И. Б., Крауклис А. А., Михеев В. С.* Динамика ландшафта и представление об эпифации // Современное состояние теории ландшафтоведения : тез. докл. и сообщ. VII Всесоюз. совещ. по вопросам ландшафтоведения. Пермь, 17–21 сент. 1974 г. Пермь, 1974. С. 7–10.
- Bertrand G.* Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique // Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest. 1968. Vol. 39, N 3. P. 249–272.
- Bertalanffy L. von.* An outline of general system theory // The British Journal for the Philosophy of Science. 1950. Vol. 1, N 2. P. 134–165. <https://doi.org/10.1093/bjps/i.2.134>
- Chorley R. J., Kennday B. A.* Physical Geography: A System Approach. London : Longman Group Ltd., 1971. 370 p.
- Kakela P., Christopherson R. W.* Life geosystems or new life to physical geography // J. Geography. 1972. Vol. 74, N 3. P. 140–146.
- Krauklis A. A.* Faktoral-dynamic rows of elementary geosystems as a basis for modelling natural regions // International Geography. 1972. Vol. 2. P. 960–963.
- Lauer W.* Argumenta geographica: Festschrift Carl Troll zum 70 geburtstag. Geogr. Inst. Univ. Bonn., 1970. 295 p.
- Makunina G. S.* Geophysical systems of landscapes // Geography and natural resources. 2011. Vol. 32, N 4. P. 5–11.
- Neef E.* Die axiomatischen Grundlagen der Geographie // Geogr. Berichte. 1956. Jg. 1. H. 2. S. 5–33.
- Neef E.* Entscheidungs-fragen der Geographie // Peterm. Geogr. Mitt. 1969. Bd 113. H. 4. S. 277–278
- Neef E.* Die Stellung der Landschaftsökologie in der physischen Geographie // Geogr. Berichte. 1962. H. 4. S. 349–356.
- Sotchava V.* Etude complexe des regimes naturels des geosystemes elementaires // XXI Congres International de geographie. New-Deli, 1968. P. 6.
- Sochava V. B.* Geographie und Okologie // Peterm. Geograph. Mitt. 1972. Vol. 116, N 2. P. 1–10.
- Sochava V. B.* Geography and ecology // Soviet Geography: review and translation. 1971. Vol. 12, N 5. P. 277–293.
- Strahler A. N.* Systems theory in physical geography // Physical Geography. 1980. Vol. 1, N 1. P. 1–27. <https://doi.org/10.1080/02723646.1980.10642186>
- Stoddart D. R.* Organism and ecosystem as geographical models // Models in Geography. London: Routledge Revivals. 1967. P. 511–548
- Stoddart D. R.* Geography and Ecological Approach. The Ecosystems as a Geographical Principle and Method // Geography. 1965. Vol. 50, N 3. P. 242–251.
- Troll C.* Luftbildplan und ökologische Bodenforschung // Z. ges. Erdkunde zu Berlin. 1939. H. 7–8. S. 241–298.
- Troll C.* Landschaftsökologie (Geoecology) und Biogeocoenologie. Eine terminologische Studie // Revue Roumaine de Geologie Geophysique et Geographie. 1970. Vol. 14, H. 1. S. 9–17.

References

Isachenko A.G. Teoreticheskie osnovy prikladnogo landshaftovedeniya [Theoretical foundations of applied landscape science]. *Doklady Instituta geografii Sibiri i Dalnego Vostoka* [Report. Institute of Geography of Siberia and the Far East], 1975, vol. 48, pp. 3-8. (in Russian)

Isachenko A.G. *Landshaftovedenie i fiziko-geograficheskoe rajonirovanie* [Landscape science and physico-geographical zoning]. Moscow, Higher School Publ., 1991, 365 p. (in Russian)

Isachenko A.G. Landshaftovedenie na perexode ko vtoromu stoletiyu svoej istorii [Landscape Science is on the verge of entering its second century]. *Landshaftovedenie: teoriya, metody, regionalnye issledovaniya, praktika* [Landscape Science on the Verge of Its Second Century]. Proceedings of the 11th International Landscape Conference. Moscow, Faculty of Geography of Moscow State University Publ., 2006, pp. 3-8 (in Russian)

Konovalova T.I. *Geosistemnye issledovaniya i kartografirovaniye kachestva okruzhayushchej sredy* [Geosystem research and mapping of environmental quality]. Textbook. Irkutsk, ISU Publ., 2024, 220 p. (in Russian)

Kochurov B.I., Korobov V.B., Lokhov A.S. Uchenie o geosistemakh akademika V.B. Sochavy i sovremennost [The Theory of Geosystems by Academician V.B. Sochava and Modern Times]. *Geografiya i prirodnye resursy* [Geography and Natural Resources], 2025, no. 3, pp. 154-159. <https://doi.org/10.15372/GIPR20250315> (in Russian)

Krauklis A.A. *Problemy ehksperimentalnogo landshaftovedeniya* [Problems of Experimental Landscape Science]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1979, 233 p. (in Russian)

Sochava V.B., Volkova V.G., Druzhinina N.P. et al. Metod kompleksnoj ordinacii v landshaftovedenii i biogeocenologii [The method of complex ordination in landscape science and biogeocenology]. *Doklady Instituta geografii Sibiri i Dalnego Vostoka* [Report. Institute of Geography of Siberia and the Far East], 1967, vol. 14, pp. 3-17. (in Russian)

Reteyum A.Yu., Snytko V.A. Geosistema – bazovoe ponyatie geograficheskogo obrazovaniya [Geosystem is the basic concept of geographical education]. *Geografiya v shkole* [Geography at school], 2012, no. 2, pp. 19-20. (in Russian)

Solncev N.A. O morfologii prirodnogo geograficheskogo landshafta [On the Morphology of Natural Geographical Landscapes]. *Voprosy geografii* [Geographical Issues], 1949, no. 16, p. 65. (in Russian)

Solncev V.N. O nekotorykh fundamentalnykh svoystvakh geosistemnoj struktury [On some fundamental properties of the geosystem structure]. *Metody kompleksnykh issledovaniy geosistem* [Methods of complex studies of geosystems]. Irkutsk, 1974. pp. 26-36. (in Russian)

Sochava V.B. Opredelenie nekotorykh ponyatij i terminov fizicheskoy geografii [Definition of some concepts and terms of physical geography]. *Doklady Instituta geografii Sibiri i Dalnego Vostoka* [Report. Institute of Geography of Siberia and the Far East], 1963, vol. 3, pp. 50-59. (in Russian)

Sochava V.B. Strukturno-dinamicheskoe landshaftovedenie i geograficheskie problemy budushchego [Structural and dynamic landscape studies and geographical problems of the future]. *Doklady Instituta geografii Sibiri i Dalnego Vostoka* [Report. Institute of Geography of Siberia and the Far East], 1967, vol. 16, pp. 18-31. (in Russian)

Sochava V.B. *Geografiya i ehkologiya* [Geography and ecology]. Leningrad, Geographical Society of the USSR Publ., 1970, 24 p. (in Russian)

Sochava V.B. Geotopologiya kak razdel ucheniya o geosistemakh [Geotopology as a Branch of the Theory of Geosystems]. *Topologicheskie aspekty ucheniya o geosistemakh* [Topological Aspects of the Theory of Geosystems]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1974. pp. 3-86. (in Russian)

Sochava V.B. *Vvedenie v uchenie o geosistemakh* [Introduction to the doctrine of geosystems]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1978, 319 p. (in Russian)

Sochava V.B., Bychkov V.I., Druzhinina N.P. Opyt kolichestvennoj ocenki prirodnikh rezhimov geograficheskikh facij [Experience of quantitative assessment of natural regimes of geographical facies]. *Doklady Instituta geografii Sibiri i Dalnego Vostoka* [Report. Institute of Geography of Siberia and the Far East], 1965, vol. 8, pp. 3-21. (in Russian)

Sochava V.B., Kugelevichus I.B., Liopo T.N. *Metod kompleksnoj ordinacii i principy kolichestvennoj ocenki prirodnikh rezhimov. Topologiya geosistem* [The method of complex ordination and the principles of quantitative assessment of natural regimes. Topology of geosystems], Leningrad, Science, Leningrad department Publ., 1970, pp. 27-44. (in Russian)

Sochava V.B., Krauklis A.A., Mikheev V.S. Dinamika landshafta i predstavlenie ob ehpficii [Landscape dynamics and the concept of epifacia]. *Sovremennoe sostoyanie teorii landshaftovedeniya* [The current state of the theory of landscape studies]. Abstracts of reports and reports of the 7th All-Union Conference on landscape studies]. Perm, 1974, pp. 7-10. (in Russian)

Bertrand G. Le paysage entre la Nature et la Societe. *Revue Geographique des Pyrenees et du Sud-Ouest. Geosysteme et aménagement*, 1978, vol. 49, no. 2, pp. 239-258. Available at: ff10.3406/rgpso.1978.3552ff.fthal-02610463f.

Bertalanffy L. von. Ludwig von. An outline of general system theory. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 1950, vol. 1, no. 2, pp. 134-165. <https://doi.org/10.1093/bjps/i.2.134>

Chorley R.J., Kennday B.A. *Physical Geography: A System Approach*. London, Longman Group Ltd., 1971, 370 p.

Kakela P., Christopherson R.W. Life geosystems or new life to physical geography. *J. Geography*, 1972, vol. 74, no. 3, pp. 140-146.

Krauklis A.A. Faktoral-dynamic rows of elementary geosystems as a basis for modelling natural regions. *International Geography*, 1972, vol. 2, pp. 960-963.

Lauer W. *Argumenta geographica: Festschrift Carl Troll zum 70 geburtstag*. Geogr. Inst. Univ. Bonn, 1970, 295 p.

Makunina G.S. Geophysical systems of landscapes. *Geography and natural resources*, 2011, vol. 32, no 4, pp. 5-11.

Neef E. Die axiomatischen Grundlagen der Geographie. *Geogr. Berichte*, 1956, jg.b1, h. 2, ss. 5-33.

Neef E. Entscheidungs-fragen der Geographie. *Peterm. Geogr. Mitt*, 1969, bd 113, h. 4, ss. 277-278.

Neef E. Die Stellung der Landschaftsökologie in der physischen Geographie. *Geogr. Berichte*, 1962, h. 4, ss. 349-356.

Sotchava V. Etude complexe des regimes naturels des geosystemes elementaires. *XXI Congres International de geographie*. New-Deli, Irkutsk, 1968, 6 p.

Sochava V.B. Geographie und Okologie. *Peterm. Geograph. Mitt*, 1972, vol. 116, no. 2, pp. 1-10.

Sochava V.B. Geography and ecology. *Soviet Geography: review and translation*. New York, 1971, vol. 12, no. 5, pp. 277-293.

Strahler A.N. Systems theory in physical geography. *Physical Geography*, 1980, vol. 1, no. 1, pp. 1-27. <https://doi.org/10.1080/02723646.1980.10642186>

Stoddart D.R. Organism and ecosystem as geographical models. *Models in Geography*. London, Routledge Revivals, 1967, pp. 511-548.

Stoddart D.R. Geography and Ecological Approach: The Ecosystems as a Geographical Principle and Method. *Geography*, 1965, vol. 50, no. 3, pp. 242-251

Troll C. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. *Z. ges. Erdkunde zu Berlin*, 1939, h. 7-8, ss. 241-298.

Troll C. Landschaftsökologie (Geoecology) und Biogeocoenologie. Eine terminologische Studie. *Revue Roumaine de Geologie Geophysique et Geographie*, 1970, vol. 14, h. 1, ss. 9-17.

Сведения об авторах

Вологжина Саяна Жамсарановна
кандидат географических наук, декан,
географический факультет, доцент
кафедры гидрологии и природопользования
Иркутский государственный университет
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: dean@geogr.isu.ru

Коновалова Татьяна Ивановна
доктор географических наук,
заведующий, кафедра географии
картографии и геосистемных технологий

Information about the authors

Vologzhina Sayana Zhamsaranovna
Candidate of Sciences (Geography), Dean,
Geographical Faculty, Associate
Professor of the Department of Hydrology and
Nature Management
Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
e-mail: dean@geogr.isu.ru

Konovalova Tatiana Ivanovna
Doctor of Sciences (Geography), Head,
Department of Geography, Cartography and
Geo-systems Technology

*Иркутский государственный университет
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
ведущий научный сотрудник*

*Институт географии им. В. Б. Сочавы
СО РАН
Россия, 664033, г. Иркутск,
ул. Улан-Баторская, 1
e-mail: konovalova@irigs.irk.ru*

Литвинцева Зоя Олеговна
*кандидат географических наук, доцент
Иркутский государственный университет
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: zoebuhun@mail.ru*

*Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
Leading Research Scientist
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033,
Russian Federation
e-mail: konovalova@irigs.irk.ru*

Litvintseva Zoya Olegovna
*Candidate of Sciences (Geography),
Associate Professor
Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
e-mail: zoebuhun@mail.ru*

Код научной специальности: **1.6.12**

Статья поступила в редакцию **11.11.2025**; одобрена после рецензирования **12.03.2026**; принята к публикации **13.03.2026**
The article was submitted **November, 11, 2025**; approved after reviewing **March, 12, 2026**; accepted for publication **March, 13, 2026**