

## ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 911.52

DOI: 10.15372/GIPR20230117

**И.А. БЕЛОЗЕРЦЕВА, Н.В. ВЛАСОВА, И.Б. ВОРОБЬЁВА**

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,  
664033, Иркутск, Улан-Баторская, 1, Россия, [belozia@mail.ru](mailto:belozia@mail.ru), [vlasova@irigs.irk.ru](mailto:vlasova@irigs.irk.ru), [irene@irigs.irk.ru](mailto:irene@irigs.irk.ru)

### ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ШКОЛА ИНСТИТУТА ГЕОГРАФИИ СО РАН

*В Институте географии СО РАН более чем за 60 лет исследований сформировалась научная ландшафтно-геохимическая школа экспериментального изучения территорий как регионального, так и локального уровня, основоположником которой был В.А. Снытко. Рассмотрен вклад экспериментальных мониторинговых исследований вещественной составляющей геосистем в познание их динамики и эволюции в естественных и антропогенно нарушенных условиях. Показано, что уникальность Иркутской ландшафтно-геохимической школы состоит не только в ярко выраженном географическом аспекте ее развития, но и в эколого-биотическом. При обобщении опыта ландшафтно-геохимических и почвенно-географических исследований в Сибири отмечена их важная роль в информационном обеспечении комплексной физической географии, в дифференцированной оценке территории на вещественной основе.*

**Ключевые слова:** геохимия ландшафтов, география почв, Сибирь, история науки, стационарные исследования.

**I.A. BELOZERTSEVA, N.V. VLASOVA, I.B. VOROBYOVA**

V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,  
664033, Irkutsk, ul. Ulan-Batorskaya, 1, Russia, [belozia@mail.ru](mailto:belozia@mail.ru), [vlasova@irigs.irk.ru](mailto:vlasova@irigs.irk.ru), [irene@irigs.irk.ru](mailto:irene@irigs.irk.ru)

### LANDSCAPE-GEOCHEMICAL SCHOOL OF THE INSTITUTE OF GEOGRAPHY SB RAS

*Over more than 60 years of research, the Institute of Geography SB RAS has developed a scientific landscape-geochemical school of experimental study of territories at both regional and local levels, the founder of which was V.A. Snytko. The contribution of experimental monitoring studies of the material component of geosystems to knowledge of their dynamics and evolution in natural and anthropogenic disturbed conditions is considered. It is shown that the uniqueness of the Irkutsk landscape and geochemical school consists not only in the clearly pronounced geographical aspect of its development, but also in the ecological and biotic aspect. When summarizing the experience of landscape-geochemical and soil-geographical studies in Siberia, their important role in providing information for complex physical geography, and in the differentiated assessment of the territory on a material basis is highlighted.*

**Keywords:** geochemistry of landscapes, geography of soils, Siberia, history of science, stationary research.

## ВВЕДЕНИЕ

Геохимия ландшафтов как новое географическое направление уверенно заявила о себе в середине прошлого столетия в трудах Б.Б. Польнова [1], М.А. Глазovской [2], А.И. Перельмана [3]. В это же время началось формирование академической науки в Сибири. Институт географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР, который изначально создавался как Институт новой комплексной системной географии, не мог не включить геохимию ландшафтов в число актуальных направлений своего развития.

Становление молодого направления в географической науке Сибири связано с именем Валерияна Афанасьевича Снытко, который после окончания географического факультета МГУ в 1961 г. приехал в Иркутск по приглашению директора института В.Б. Сочавы. Уже в студенческие годы комплексная физическая география и геохимия окружающей среды привлекали внимание В.А. Снытко. Интерес к этим направлениям получил развитие при его обучении в аспирантуре с 1962 по 1965 г.

В 1966 г. в МГУ под руководством профессора М.А. Глазовской Валериян Афанасьевич защитил кандидатскую диссертацию «Ландшафтно-геохимические особенности южной темнохвойной тайги Нижнего Приангарья». Работая в секторе географии почв, который в 1961 г. возглавлял Б.В. Надеждин, В.А. Снытко руководил исследованиями на физико-географических стационарах, создаваемых в Сибири. Группой единомышленников во главе с В.Б. Сочавой, в число которых входил и В.А. Снытко, был разработан метод комплексной ординации [4]. В 1965 г. в институте появилась спектральная лаборатория. Под руководством В.А. Снытко в ней работали Ю.Г. Покатилов и С.С. Дубынина. Постепенно штат подразделения расширялся, и в 1968 г. на его базе была создана лаборатория геохимии ландшафтов. В 1970 г. произошло объединение ландшафтно-геохимического и почвенно-географического подразделений института в одну лабораторию — геохимии ландшафтов и географии почв. Постепенно сфера ее научных интересов расширялась, встраиваясь в общий контекст деятельности института.

**Руководители научной геохимической школы.** Основателем ландшафтно-геохимической школы Института географии (ИГ) СО РАН был известный физикогеограф и геохимик-ландшафтовед член-корр. РАН Валериян Афанасьевич Снытко (1939–2021). Более 30 лет (1968–2001) он руководил лабораторией геохимии ландшафтов. С 2000 по 2005 г. В.А. Снытко возглавлял ИГ СО РАН. Всю свою жизнь он посвятил науке, педагогической деятельности и подготовке молодых ученых.

Огромный вклад в развитие ландшафтно-геохимического направления института внесла Елена Григорьевна Нечаева (1937–2011). Она окончила Сельскохозяйственную академию им. К.А. Тимирязева. В 1967 г. под руководством С.В. Зонна в Москве защитила кандидатскую диссертацию. С 1968 г. работала в лаборатории геохимии ландшафтов и географии почв ИГ СО РАН. Труды Елены Григорьевны известны как в нашей стране, так и за ее пределами. Программы мониторинга среды обитания, разработанные ею применительно к территории Прибайкалья, опубликованы в зарубежных изданиях и отражены в интеграционных проектах.

**Становление геохимического направления.** По инициативе и под руководством акад. В.Б. Сочавы в начале 1960-х гг. в Сибири была организована сеть физико-географических стационаров Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР (сейчас ИГ СО РАН). Выбор мест и определение целей исследований были сделаны исходя из результатов проведенных ранее экспедиционно-рекогносцировочных работ. Полевые маршруты Среднесибирской южнотаежной экспедиции под руководством В.А. Снытко легли в основу ландшафтно-геохимических исследований института. На стационарах проходили практику студенты ИГУ и аспиранты МГУ, работали видные специалисты географического профиля А.А. Крауклис, Ю.М. Семёнов, Л.Н. Семёнова, Н.Д. Давыдова, Л.В. Мироненко, С.С. Дубынина, С.И. Харахинова, З.А. Титова, Л.Б. Башалханова, Н.П. Дружинина, Г.Н. Мартыанова, З.И. Никитина, Э.Н. Михайлова и многие другие. Впервые были организованы сопряженные пространственно-временные наблюдения за факторами географической среды и функциональными показателями геосистем по методу комплексной ординации. Первый опыт научных исследований при проведении комплексных физико-географических работ получен в Юго-Восточном Забайкалье [5]. На созданном в 1961 г. Харанорском стационаре изучалась ландшафтно-геохимическая структура геосистем Онон-Аргунской степи [6].

Исследования почвенного покрова, определение вещественного состава ландшафтных компонентов сопряженных рядов, репрезентативных для южной тайги, начались в 1963 г. на полигонах Чуноярского физико-географического стационара. Постепенно география проводимых работ расширялась, были организованы среднетаежный Тургский и южнотаежный Нижнеиртышский стационары. В Минусинском Присяянье была создана Южно-Сибирская географическая станция как структурное подразделение института, состоящее из двух стационаров — Новониколаевского в Койбальской степи и Ленского лесного в предгорьях Западного Саяна. Совместно с другими сотрудниками института в работах участвовал и коллектив лаборатории. Изучались современное состояние геосистем, топологические подразделения полигонов-трансектов и динамика вещества, проводились режимные наблюдения за влажностью почв и геохимическими показателями [7]. В Приангарье выполнялись детальные ландшафтно-геохимические исследования пространственно сопряженного ряда темнохвойных фаций

и режимные наблюдения за их почвенно-геохимическими показателями [8]. Результаты многолетних пространственно-временных ландшафтно-геохимических наблюдений в составе комплексных исследований динамики равнинно-таежных геосистем изложены в коллективных монографиях и статьях [9].

При организации стационарных работ стало возможным изучение ландшафтообразующих процессов. На основе проведенного детального изучения биотической и минеральной составляющих геосистем Б.И. Кочуровым (1974), Ю.М. Семёновым (1977), Е.В. Самбуровой (Напрасниковой) (1977), И.Н. Барыковой (1983), О.А. Зайченко (1990) и др. защищены диссертации. Лаборатория пополнялась новыми кадрами. На основе полученных данных межкомпонентного обмена веществ как ведущего механизма стабилизирующей динамики геосистем Е.Г. Нечаева разработала методику количественной оценки их динамического состояния и в 1985 г. защитила докторскую диссертацию на тему «Ландшафтно-геохимический анализ и формы выражения динамики таежных геосистем». Постепенно результаты комплексных исследований динамики котловинно-степных и пространственно сопряженных горно-таежных геосистем региона обобщались и широко представлялись в статьях и монографиях [10, 11].

В ходе многолетних наблюдений за вещественной динамикой степных геосистем центральноазиатского типа выявлены закономерности их природных режимов и процессов метаболизма вещества. Коллективом Харанорского стационара под руководством В.А. Снытко изучены энергетика биопродуктивности, солевой режим, динамика и роль щелочноземельных элементов в индикации эволюции степных геосистем Забайкалья, круговорот йода и дифференциация в почвах микроэлементов [12, 13], показаны возможности ландшафтно-геохимической диагностики и прогнозирования состояния геосистем [14].

**Развитие геохимического направления.** После перерыва в ландшафтно-геохимических исследованиях, обусловленного экономической ситуацией в стране в 1990-х—начале 2000-х гг., на Харанорском стационаре сотрудниками лаборатории Н.Д. Давыдовой, С.С. Дубыниной и И.Б. Воробьевой были восстановлены и организованы режимные наблюдения на новых территориях, к которым подключились молодые сотрудники (Т.И. Знаменская, В.А. Преловский, И.В. Балязин и др.). В результате установлены тренды вещественной составляющей уникальных сибирских степных и лесостепных геосистем более чем за 40-летний период [15].

Огромный объем работ был проведен известным сибирским почвоведом В.А. Кузьминым по изучению почвенного покрова на территории Сибири. В развитии почвенно-геохимического направления на основании больших массивов данных макро- и микроэлементного состава почв и пород В.А. Кузьмин установил их пространственные литолого-геохимические различия и особенности процессов физико-химической трансформации рыхлой толщи [16]. Проведено почвенно-географическое районирование, создана почвенная карта, вошедшая в атлас Иркутской области (2004).

Наряду с изучением природных геохимических процессов, сотрудники лаборатории активно исследовали и влияние техногенного воздействия. В связи с развернувшимся в 1970-е гг. строительством Байкало-Амурской магистрали (БАМ) активизировались географические исследования на примыкающей к ней территории. В стационарных условиях Верхнечарской котловины Северного Забайкалья А.И. Щетниковым изучены ландшафтно-геохимические особенности мерзлотно-таежных геосистем, проведены погодичные наблюдения за динамикой процессов почвенно-геохимической среды. Составлено ландшафтно-геохимическое районирование на всю трассу БАМ, территория дифференцирована по степени самоочищения от тяжелых металлов [17]. Е.Г. Нечаевой проведено ландшафтно-геохимическое районирование крупных географических регионов в пределах Тюменской и Иркутской областей, Якутии, Азиатской России в целом и по трассе БАМ [18]. Для изучения воздействия на природную среду созданного на юге Красноярского края Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса (КАТЭК) в 1978 г. институтом организованы подтаежный Назаровский и лесостепной Березовский стационары.

В исследовании влияния техногенного воздействия существенное место занимают режимные биотические и почвенно-геохимические наблюдения, проводимые Ю.М. Семёновым, Л.Н. Семёновой, О.И. Баженовой, И.Б. Воробьевой, С.С. Дубыниной, О.Ю. Палкиным и Е.В. Напрасниковой. Сотрудники подтаежного Назаровского и лесостепного Березовского стационаров проводили эксперименты по воздействию на природную среду выбросов теплоэлектростанций, а также изучали направления возможного восстановления нарушенных земель после добычи угля. Результаты анализа показателей динамики геосистем в зоне воздействия КАТЭКа реализованы в ландшафтно-геохимическом картографировании и районировании территории по условиям миграции вещества и направленности природоохранной деятельности [19].

На основании богатого научного опыта и большого объема экспериментальных данных Н.Д. Давыдовой создана модель управления развитием геосистем в техногенных условиях. Заключительные этапы этой модели — мониторинг, прогноз, нормирование [20]. По результатам экспериментального моделирования техногенных нагрузок на почву И.А. Белозерцевой предложен метод определения для них предельно допустимых и недопустимых концентраций химических элементов [21]. В разработках нормирования техногенных воздействий на геосистемы использованы их биоиндикационные возможности — реакция чувствительных компонентов на воздействия по принципу «доза—эффект» и «время—реакция». В изучении процессов техногенеза большое внимание уделяется ландшафтно-геохимическим барьерам. Н.Д. Давыдовой проведена классификация ландшафтно-геохимических барьеров и составлена карта их сочетаний на территории бассейна оз. Байкал в пределах Российской Федерации [22].

За несколько десятилетий стационарных режимных наблюдений стали очевидными тенденции происходящих изменений вещественно-динамического состояния геосистем в связи с флуктуациями внешних факторов. В Минусинском Присаянье отмечены значительный рост интенсивности процессов метаболизма вещества и усиление различий его режимов между степными и таежными геосистемами [23, 24]. В ходе многолетних наблюдений в Юго-Восточном Забайкалье выявлена ксерофитизация степных сообществ вследствие положительного тренда температуры воздуха и отрицательного тренда влажности почв, воздействия палов и перевыпаса. Эти обстоятельства, а также усыхание здесь древесных насаждений и превращение мелких озер в безводные соровые солончаки свидетельствуют о тенденции к аридизации южносибирских степей центральноазиатского типа [15, 25].

Установленные закономерности природных режимов южносибирской лесостепи характеризуют ее как самостоятельный эволюционно сложившийся зональный ландшафт. Выявленные изменения качественного состава почвенного гумуса Назаровской лесостепи свидетельствуют о тенденции к ее остепнению [26]. Установлены региональные различия многолетних трендов биопродукционно-деструкционных процессов в южносибирских геосистемах [27].

Сотрудники лаборатории продолжают исследования в таежных районах Сибири. В бассейне Нижней Тунгуски Н.В. Власовой изучены ландшафтно-геохимические особенности среднетаежных геосистем в их естественном состоянии и в техногенных условиях при освоении подземных ресурсов. Установленная Н.В. Власовой тенденция к внедрению южнотаежных элементов в подзону средней тайги рассматривается как реакция ландшафта на глобальное потепление климата.

Большое внимание в лаборатории уделяется проблеме изменения почвенной и ландшафтно-геохимической среды в районах разведки, добычи и транспортировки углеводородного сырья. Это касается территорий крупных нефтяных месторождений Сибири [28]. Дана оценка содержания тяжелых металлов и нефтепродуктов в почвах территории газоконденсатного месторождения Иркутской области.

Наряду с изучением специфики техногенной трансформации ландшафтных компонентов, в лаборатории исследуется проблема их восстановления. С.С. Дубыниной и Е.В. Напрасниковой предложен метод оперативной интегральной оценки эколого-биохимического состояния почв — информационно-прогностическая модель выявления трендов процессов метаболизма органического вещества и, соответственно, прогрессивного или регрессивного развития урбо- и техногеосистем под влиянием внешних факторов [29].

Сотрудниками лаборатории и аспирантами ведется мониторинг поверхностных вод акватории оз. Байкал, устьев рек и основных компонентов ландшафтов побережья озера [30]. Совместно с коллегами из Института географии и геоэкологии Академии наук Монголии проводятся ландшафтно-геохимические работы по оценке современного состояния геосистем на трансграничной территории России и Монголии [31]. Коллективом сотрудников института проведены ландшафтно-геохимические работы в пределах месторождения редкоземельных элементов в Среднем Приононье (юг Забайкальского края) и Окинском районе (Республика Бурятия) [32].

В последнее время численность сотрудников лаборатории геохимии ландшафтов и географии почв растет за счет пополнения молодыми учеными. В 2015–2018 гг. А.А. Черкашина, Т.И. Знаменская и Д.Н. Лопатина защитили кандидатские диссертации по географии почв и геохимии ландшафтов. Ими проводятся исследования по геохимии почв и структуре почвенного покрова Прибайкалья. М.С. Янчук изучает содержание нефтепродуктов в различных компонентах ландшафтов Прибайкалья.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате многолетних исследований В.А. Снытко, его учеников и единомышленников установлены закономерности миграции, трансформации и функционирования геосистем различных ре-

гионов Сибири. В ходе ландшафтно-геохимического анализа территорий и многолетних наблюдений за динамикой вещества геосистем выявляются механизмы их устойчивости и тенденции направленных изменений в условиях планетарных флуктуаций климата и антропогенеза. Составлена серия ландшафтно-геохимических, почвенных и почвенно-экологических карт.

Перспективы развития ландшафтно-геохимических исследований связаны с экспериментальным изучением территорий, с выходом современной географии на уровень изучения механизмов процессов, что в целом приближает к представлению о едином интегральном физико-географическом процессе.

Сравнительно-географический анализ данных многолетнего изучения природных режимов на стационарных базах института, созданных в южносибирских регионах в 1960-е гг., позволяет на этой информационной основе выявлять тенденции изменения ландшафтов и прогнозировать их переход в новые динамические стадии развития — естественную и антропогенную эволюцию. Соблюдение преемственности понятий динамики и эволюции ландшафтов — основной принцип прогнозно-географических разработок.

Особенности и закономерности динамики функциональных показателей геосистем дают основание для выявления механизмов ландшафтообразующих процессов. Выход географии на уровень изучения процессов — это прорыв в географической методологии, путь к обоснованным географическим прогнозам, точным оценкам геоэкологических ситуаций и управлению динамикой геосистем. В решении этих актуальных географических проблем особенно важен временной аспект исследований.

Совершенствование методологической и технической базы послужило основанием для реализации приоритетной на ближайшую перспективу программы мониторинга вещественно-динамического состояния геосистем с целью прогнозно-географических разработок в связи с глобальными и региональными природно-антропогенными изменениями географической среды.

В 2021 г. ушли из жизни В.А. Снытко и Е.В. Напрасникова. Это большая потеря для Института географии СО РАН. Светлая память о Валерiane Афанасьевиче и Елизавете Викторовне надолго сохранится в сердцах всех, кто их знал и с ними работал.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Польнов Б.Б.** Геохимические ландшафты // Вопросы минералогии, геохимии и петрографии. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. — С. 171–182.
2. **Глазовская М.А.** Геохимия ландшафтов и методы ее исследований // Методы географических исследований. — М.: Географгиз, 1960. — С. 275–286.
3. **Перельман А.И.** Очерки геохимии ландшафта. — М.: Географгиз, 1955. — 391 с.
4. **Сочава В.Б., Волкова В.Г., Дружинина Н.П., Мартынова Г.Н., Михайлова Э.Н., Снытко В.А., Титова З.А., Хохлова Т.И., Напрасников А.Т.** Метод комплексной ординации в ландшафтоведении и биогеоценологии // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. — 1967. — С. 3–17.
5. **Алчучанский Говин:** Опыт стационарного изучения степного ландшафта / Отв. ред. В.Б. Сочава, В.А. Фриш. — М.; Л.: Наука, 1964. — 168 с.
6. **Снытко В.А., Семёнов Ю.М.** Структура степных топогеосистем и дифференциация вещества в них // География и природ. ресурсы. — 1980. — № 2. — С. 39–50.
7. **Снытко В.А., Щетников А.И., Рюмин В.В., Мартынова Г.Н., Хакимзянова И., Зайценко О.А.** Сопряженный анализ функционирования степных и таежных геосистем // География и природ. ресурсы. — 1989. — № 3. — С. 15–23.
8. **Щетников А.И.** Сезонная динамика почвенно-геохимических показателей в южной тайге // Топологические аспекты изучения поведения вещества в геосистемах. — Иркутск, 1973. — С. 108–113.
9. **Южная тайга Прииртышья:** Опыт стационарного исследования южнотаежных топогеосистем / Отв. ред. Г.В. Бачурин, Е.Г. Нечаева. — Новосибирск: Наука, 1975. — 247 с.
10. **Волкова В.Г., Кочуров Б.И., Хакимзянова Ф.И.** Современное состояние степей Минусинской котловины. — Новосибирск: Наука, 1979. — 94 с.
11. **Волкова В.Г., Давыдова Н.Д.** Содержание химических элементов в растениях в зоне техногенного воздействия // География и природ. ресурсы. — 1984. — № 3. — С. 75–81.
12. **Снытко В.А., Семёнов Ю.М.** Структура степных топогеосистем и дифференциация вещества в них // География и природ. ресурсы. — 1980. — № 2. — С. 39–50.
13. **Нефедьева Л.Г.** Баланс обмена веществом и энергией в степных геосистемах // География и природ. ресурсы. — 1980. — № 2. — С. 50–57.
14. **Снытко В.А., Семёнов Ю.М., Семёнова Л.Н., Мартынов А.В.** Ландшафтно-геохимический анализ состояний геосистем // География и природ. ресурсы. — 1983. — № 3. — С. 23.
15. **Снытко В.А., Давыдова Н.Д., Дубынина С.С.** Процессы трансформации криоксерофитных степей Юго-Восточного Забайкалья // География и природ. ресурсы. — 2003. — № 4. — С. 20–26.

16. Кузьмин В.А. Геохимия почв юга Восточной Сибири. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2005. — 137 с.
17. Шетников А.И. Ландшафтно-геохимические условия и вопросы охраны окружающей среды в зоне Байкало-Амурской магистрали // География и природ. ресурсы. — 1981. — № 1. — С. 84–89.
18. Нечаева Е.Г. Ландшафтно-геохимический анализ динамики таежных геосистем. — Иркутск, 1985. — 209 с.
19. Снытко В.А., Семёнов Ю.М., Мартынов А.В. Ландшафтно-геохимический анализ геосистем КАТЭКа. — Новосибирск: Наука, 1987. — 109 с.
20. Давыдова Н.Д. Техногенная геохимическая среда как фактор структурно-функциональной организации геосистем // География и природ. ресурсы. — 2007. — № 3. — С. 126–132.
21. Белозерцева И.А. Геоэкологический мониторинг снежного и почвенного покрова в зоне влияния алюминиевого завода // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — СПб.: Гидрометеозидат, 2007. — Т. 21. — С. 380–403.
22. Давыдова Н.Д., Снытко В.А. Ландшафтно-геохимические барьеры и их классификация // География и природ. ресурсы. — 2005. — № 4. — С. 24–30.
23. Шетников А.И., Зайченко О.А. Длительная динамика биотических и почвенно-геохимических параметров степных геосистем юга Сибири // География и природ. ресурсы. — 2000. — № 2. — С. 73–80.
24. Воробьёва И.Б. Изменение запасов мобильного вещества и термический режим природных и антропогенно измененных почв Назаровской лесостепи // Аридные экосистемы. — 2022. — Т. 28, № 2 (91). — С. 3–10.
25. Давыдова Н.Д. Биогеохимическая специализация растений степных геосистем Онон-Аргунского междуречья // География и природ. ресурсы. — 2012. — № 3. — С. 93–99.
26. Воробьёва И.Б., Напрасникова Е.В., Дубынина С.С. Назаровская лесостепь как модель изучения динамики вещества // География и природ. ресурсы. — 2005. — № 3. — С. 68–74.
27. Дубынина С.С. Динамика растительного вещества геосистем Назаровской лесостепи // География и природ. ресурсы. — 2011. — № 4. — С. 85–92.
28. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе (Ковыктинское газоконденсатное месторождение) / Гл. ред. А.Н. Антипов. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. — 159 с.
29. Дубынина С.С., Напрасникова Е.В. Состояние биоты на территориях промышленного освоения юга Средней Сибири // География и природ. ресурсы. — 2002. — № 4. — С. 133–135.
30. Воробьёва И.Б., Власова Н.В., Янчук М.С. Эколого-геохимическая характеристика геосистем юго-западного побережья Байкала в условиях изменения климата // География и природ. ресурсы. — 2016. — № 5. — С. 44–48.
31. Белозерцева И.А., Энхтайван Д. Почвы Северного Прихубсугулья и их трансформация в процессе землепользования // География и природ. ресурсы. — 2011. — № 2. — С. 173–182.
32. Выркин В.Б., Плюснин В.М., Белозерцева И.А., Шеховцов А.И., Енущенко И.В., Захаров В.В. Современное состояние природы и экологические проблемы Среднего Прионья // География и природ. ресурсы. — 2014. — № 1. — С. 25–35.

*Поступила в редакцию 21.09.2022*

*После доработки 28.10.2022*

*Принята к печати 01.11.2022*