



УДК 911.2:550.4

## Пространственно-временные преобразования геосистем Лено-Ангарского плато

Т. И. Коновалова

*Иркутский государственный университет  
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН*

В. Н. Ноговицын

*Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН*

**Аннотация.** Принято считать, что в пределах платформ изменения климата и растительного покрова за время кайнозойской эры были более существенными, чем преобразования рельефа. В этой связи ведущими в выявлении особенностей трансформации геосистем служат климатические и геоботанические факторы. Но этот подход становится дискуссионным, когда необходимо исследовать преобразование геосистем платформ, расположенных вблизи центров тектонической активности. Особую значимость исследование трансформации геосистем приобретает для района Лено-Ангарского плато. Его образование принято рассматривать как результат влияния Байкальской рифтовой зоны на окраину Сибирской платформы. Для этой территории по-прежнему является важной проблема физико-географического районирования и соотнесения физико-географических округов и провинций к вышестоящим подразделениям. Для территории характерно разнообразие и контрастность геосистем, что делает район исследования уникальным полигоном для выявления факторов их трансформации. Наряду с этим проблема выявления ведущих факторов и направления пространственно-временных преобразований геосистем Лено-Ангарского плато остается актуальной. Практически не рассмотрено влияние неотектонических процессов на трансформацию геосистем района исследований. Использование ранее опубликованных материалов с целью решения проблемы требует их систематизации с позиций интегрального подхода. В статье приводятся результаты обобщения сведений, полученных в процессе полевых исследований, при анализе литературных и картографических данных с целью выявления специфики преобразования геосистем плато. Установлено, что в пределах плато было четыре периода необратимых преобразований геосистем, вызванных синхронным проявлением климатических и неотектонических процессов.

**Ключевые слова:** геосистема, неотектонические процессы, платформа, Байкальская рифтовая зона.

### Постановка задачи

Современные задачи географических исследований направлены на изучение геосистем, развивающихся в условиях климатических либо геодинамических изменений. Анализ научных публикаций по тематике преобразо-

вания ландшафтов Сибирской платформы показал, что большинство исследователей связывают происходящие изменения и формирование ландшафтных рубежей с развитием процессов аридизации и усиления континентальности климата. Их мнение совпадает с общепринятым представлением о том, что в пределах платформ трансформации климата и растительного покрова были более значительными по своим масштабам, чем изменения в крупных формах рельефа; поэтому их учет имеет особое значение при проведении региональных рубежей.

Расположение Лено-Ангарского плато на границе с геодинамически активной Байкальской рифтовой зоной (БРЗ) обусловило необходимость комплексной реконструкции развития геосистем региона с учетом как климатических, так и тектонических преобразований. Такой подход согласовывается с мнением А. П. Карпинского [6], который впервые выявил взаимосвязь процессов, протекающих на платформе и в смежных геосинклинальных областях, сопряженных с заложением и развитием последних.

Для территории плато в связи с этой проблемой по-прежнему остается дискуссионным вопрос о физико-географическом районировании и соотношении иерархических подразделений к вышестоящим.

Результаты работы направлены на решение фундаментальной проблемы, связанной с прогнозом изменения природной среды регионов России.

### Объект и методы исследования

Объект исследования – геосистемы Лено-Ангарского плато. Территория плато является географическим узлом контрастных природных условий и центром лесохозяйственного, нефте- и газодобывающего освоения восточных регионов России.

Плато расположено в пределах восточной окраины Иркутского амфитеатра Сибирской платформы вблизи Байкальской рифтовой зоны (рис. 1).

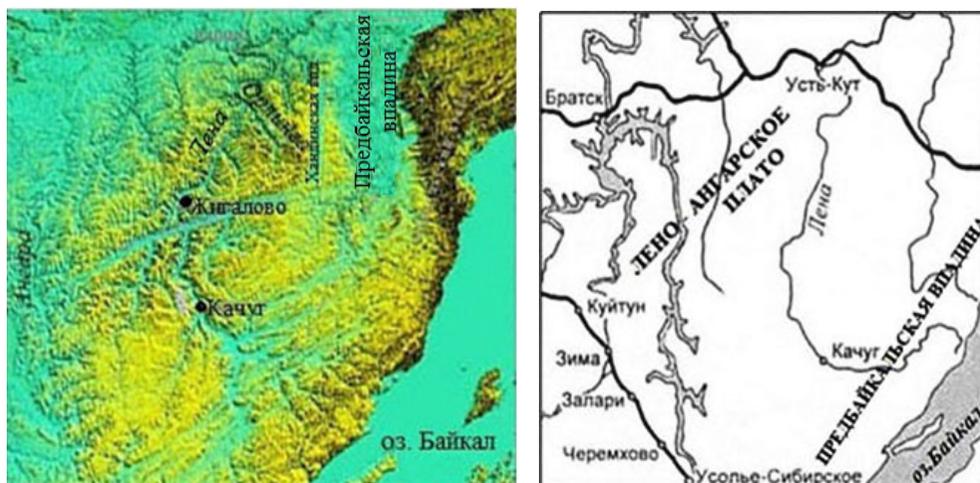
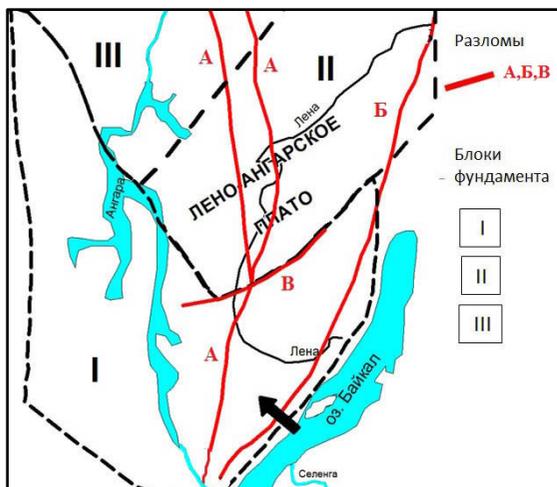


Рис. 1. Схема расположения Лено-Ангарского плато

Лено-Ангарское плато имеет форму уплощенного купола длиной около 500 км, шириной порядка 300 км. Крутым уступом, высотой до 500 м, оно отделяется от Предбайкальской впадины. Длительная денудация на фоне устойчивых поднятий привела к выработке в пределах плато своеобразного столово-ступенчатого рельефа. Поверхность фундамента наклонена в северо-западном направлении. Ее



пересекает крупные древние зоны разломов (рис. 3).

*Рис. 2.* Структурные элементы фундамента Сибирской платформы.

Блоки фундамента: I – Ангарский, II – Верхоленский, III – Тунгусский.

Разломы: А – Саяно-Таймырский; Б – Ленский; В – Жигаловский; ось растяжения БРЗ

К Ленскому разлому приурочен Предбайкальский прогиб; он служит восточным рубежом Лено-Ангарского плато и наряду с Жигаловским относится к активным зонам разломов из-за влияния Байкальской рифтовой зоны.

Саяно-Таймырский разлом пересекает район исследований по центральной, наиболее возвышенной части плато в меридиональном направлении и разделяет две тектонические провинции Сибирской платформы – Тунгусскую и Анабарскую. Вследствие своей древности и инертности разлом гораздо слабее, чем активные разломы, проявляется в дифференциации геосистем. Вместе с тем западнее него доминируют светлохвойно-таежные низкогорные и подгорные подтаежные возвышенно-равнинные геомы. Восточнее разлома преобладают среднегорные кедровые горно-таежные кустарничково-зеленомошные и кедрово-редкостойные в сочетании с ерниками, кедровым стлаником.

Жигаловский разлом является границей Ангарского и Верхоленского блоков фундамента платформы, различающихся возрастом, составом пород, характером рельефа и активностью проявления в их пределах неотектонических процессов. Верхоленский блок фундамента возрастом 3,3 млрд лет (раннеархейский) расположен на севере района исследований, Ангарский блок возрастом 1,7 млрд лет (протерозойский) находится на юге территории (см. рис. 2).

В районе исследований сосредоточены разнообразные геосистемы – от сухостепного центральноазиатского типа до подгольцовых горно-таежных лиственничных редкостойных с зарослями высокогорных кустарников.

Район Лено-Ангарского плато не подвергался покровному оледенению, поэтому тайга формировалась здесь на протяжении длительного периода, проходя все этапы своего развития. Оказавшись в сфере воздействия БРЗ, она приобрела разнообразные черты, характерные как для прилегающих районов Среднесибирской таежно-плоскогорной области на западе и юге территории (согласно районированию сибирских географов), так и геосистем Байкало-Джугджурской горно-таежной области – на востоке и Южно-Сибирской горной области в центральной части. В этой связи особенности трансформации геосистем плато могут служить эталоном для изучения характера преобразования районов окраинных территорий древних платформ, которые находятся на границе с геодинамически активными территориями.

В пределах Лено-Ангарского плато ранее были проведены преимущественно локальные или мелкомасштабные палеогеографические, неотектонические, геоморфологические, геоботанические, ландшафтные исследования, мелкомасштабное и локальное крупномасштабное картографирование ландшафтов, их компонентов и антропогенных нарушений. Наряду с этим по-прежнему остается дискуссионным вопрос о специфике и направлении трансформации геосистем территории.

Цель работы – выявление особенностей пространственно-временных преобразований геосистем Лено-Ангарского плато.

Исследование базируется на информационном синтезе данных и знаний о территории, основанном на результатах наземных маршрутных изысканий, изучении тематических карт, дешифрировании космических снимков, анализе литературных источников. Реконструкция этапов развития проведена на основе синтеза знаний, полученных из научных публикаций, содержащих информацию по вопросам палинологии, палеогеоморфологии, палеоклимата и др., а также изучения ландшафтов-аналогов – равноценных в таксономическом отношении ландшафтных единиц, обнаруживающих сходство как в самой структуре, так и в характере свойственных им процессов.

### **Этапы преобразования геосистем плато**

Процесс развития является одним из основных факторов преобразования геосистем. Видоизменения, накапливаясь в геосистеме, со временем инициируют ее эволюционные преобразования. Они во многом определяются тектоническим развитием территории, размещением барических систем, изменением климата, которые преломляются в регионах в зависимости от петрологического состава пород, характера рельефа, орографии и др.

Формирование Лено-Ангарского плато относят к концу девона – началу триаса палеозойской эры, когда произошел подъем одной из тектонических плит Сибирской платформы. Юрский период ознаменовался очередной активизацией тектонических движений и перестройкой рельефа. Древние тектонические движения, происходившие на Сибирской платформе, подготовили ее фундамент к новым преобразованиям, связанным с формированием и развитием БРЗ.

В пределах Лено-Ангарского плато в кайнозое, с которым сопряжено формирование облика современных геосистем, установлено четыре этапа смены их инвариантов – совокупности свойств, присущих геосистеме, которые сохраняются неизменными при ее трансформации. Этапы тектонических преобразований территории плато происходили синхронно с климатическими и вызывали развитие резонансных явлений и в конечном итоге привели к эволюционным преобразованиям геосистем.

1-й этап – палеогеновый. Он рассматривается в качестве исходного при анализе последующих преобразований, произошедших в кайнозойскую эру. Тектонические условия этого периода отличались стабильностью. В условиях относительно невысокого денудационного плато происходило образование мел-палеогеновой поверхности выравнивания, а также каолиновых и латеральных кор выветривания, чему способствовал субтропический климат. Реликты этой поверхности выравнивания и коры выветривания встречаются в настоящее время на Лено-Ангарском плато на абсолютных высотах от 400 до 1509 м. Высокая температура и сухость воздуха летом способствовали распространению вечнозеленой жестколистной растительности. Современные локальные группировки полыни селитряной (*Artemisia nitrosa*), селитрянки сибирской (*Nitraria sibirica*) и т. д. на юге и юго-западе Лено-Ангарского плато являются реликтами древней средиземноморской флоры [8].

2-й этап – неогеновый. В этот период завершается продолжительное выравнивание рельефа, и начинается активизация тектонических движений, связанная с начальной стадией образования Байкальской рифтовой зоны. Господствует тургайская флора. К концу эпохи произошло заметное похолодание климата с последующей его аридизацией; формируется умеренный климат с сезонной дифференциацией [3]. Вслед за этими преобразованиями изменяется среда осадконакопления с кислой на щелочную, происходит сокращение глинистого материала в осадочных толщах, накопление в древних водоемах известковых осадков.

На рубеже миоцена и плиоцена, несмотря на общие тенденции изменения климата, на юге плато распространяются формации сосновых боров, березняков, приспособленных к более интенсивному солнечному освещению, к возросшей сухости и зимним заморозкам. На севере в это время увеличиваются ареалы хвойных лесов (тсуга, пихта, ель).

В позднем плиоцене во время непродолжительных стадий похолодания и увлажнения темнохвойные формации северной части Лено-Ангарского плато продвинулись на юг территории, где еще оставались степные сообщества с долинными еловыми лесами. В плиоцене начинается сильнейшая аридизация климата, которая вызвала широкое распространение степной растительности. В эту эпоху происходило чередование лесостепных и степных фаз с сухими степными и полупустынными.

Орографические преграды усиливали климатические изменения. Вследствие дифференциации тектонических движений, интенсивного роста амплитуд поднятия и опускания северных частей территории Лено-

Ангарского плато здесь складывались благоприятные условия для эрозионного расчленения мел-палеогеновых поверхностей выравнивания. Совершается перестройка гидрографической сети, в результате которой реки образуют единый сток вод Байкала через пра-Манзурку, которая впадала в пра-Лену в районе расположения современного пос. Качуг. Напротив, на юге плато на протяжении этого этапа происходит разработка речных долин, главным образом в ширину, а также формирование пойм, остатки которых в настоящее время наблюдаются в форме террас высотой 90–100 м и 110–130 м.

3-й этап приурочен к эоплейстоцену-плейстоцену. Он знаменуется активизацией тектонических процессов, связанных с поздним рифтовым (необайкальским) этапом, который сопровождается интенсивным поднятием гор, окружающих Байкальскую впадину [1]. Из-за того что плоскогорный участок платформы, в пределах которого расположена территория исследований, поднимался медленнее, чем горная прибайкальская часть территории, произошел перекокс краевой части Лено-Ангарского плато. Плато было разделено Жигаловским разломом на два поднятия – северное и южное. Одновременно происходило формирование и развитие более мелких разломов. В настоящее время значительная часть речных долин совпадает с направлением разломов.

С этим этапом связано начало последнего эрозионного вреза в районе Лено-Ангарского плато, которое совпадает с прекращением стока из Байкала в бассейн Лены и оформлением истока Ангары [9]. Территория плато по периферии была поднята в среднем на 100 м, а его центральная часть на гораздо большую высоту. Об этом свидетельствует участок каньонообразной долины Лены между городами Усть-Кутом и Верхоленском. Поэтому считается, что долина Лены в пределах Лено-Ангарского плато относительно молодая; древний участок реки расположен ниже устья Вилюя.

В неогеновый период происходит коренное преобразование климата, связанное с интенсивным похолоданием и усилением его континентальности. Наряду с этим возникновение орографических преград в восточных районах Сибири и вокруг Байкала оказывает существенное влияние на циркуляцию атмосферы: обостряется Сибирский антициклон, ослабевает западный и восточный перенос воздушных масс, усиливается дифференциация геосистем, связанная с проявлением орографических эффектов. Характерно появление и длительное сохранение снежного покрова, способствующего выхолаживанию и иссушению воздуха.

В этот период совершилось окончательное преобразование неморальных темнохвойных лесов в таежно-темнохвойные современного облика, формируются лиственнично-таежные. С этим этапом связано остепнение хвойных лесов, унаследованное от их контакта с перигляциальными степями. На юге района исследований формируется Алтае-Байкальский лесостепной комплекс [4].

В горах, в северной и центральной частях Лено-Ангарского плато, главным образом севернее Жигаловского разлома, получают развитие темнохвойно-таежные геосистемы; на большей части региона – светлохвойно-

таежные. Похолодание климата способствовало развитию по понижениям рельефа и на возвышенных частях водоразделов на севере и в центре плато влаголюбивых ерниковых и мохово-тундровых групп фаций. Водоразделы были покрыты темнохвойной тайгой, а долины рек – редкостойными лиственничниками с березкой тощей. На северо-востоке и в центральной части плато образовался уникальный темнохвойно-таежный комплекс с кедром сибирским и кедровым стлаником [2].

Во время сартанской ледниковой эпохи, когда произошло максимальное похолодание климата, сформировалась многолетняя мерзлота. С ней сопряжено образование ерников, развитых в северо-восточной части региона. В настоящее время ерники являются реликтами эпохи сплошного распространения многолетней мерзлоты. Изменение темнохвойной тайги происходило по линии флористического обеднения.

4-й этап связан с голоценом. Это эпоха формирования современных геосистем. Она ознаменовалась наибольшей активизацией тектонических процессов по сравнению с предыдущими этапами. Происходит замена темнохвойных геосистем сосново-лиственничными южнотаежными. На юге территории на плоских участках подгорных равнин были развиты сосново-березовые травяные подтаежные геосистемы с фрагментами луговых степей. В ксеротермический период голоцена произошло широкое распространение степей на север территории, связанное, помимо климатических факторов, с углублением речных долин и формированием террас. Их развитию на отрицательных элементах рельефа способствовало также накопление солей, вымываемых в процессе эрозии склонов, сложенных соленосными породами.

На северо-востоке Лено-Ангарского плато в среднем – позднем голоцене совершалось быстрое преобразование геосистем, обусловленное поднятием территории и усилением сухости климата. В пределах возвышенных участков среднегорий севернее Жигаловского разлома происходило расширение площади кедровых лесов и формирование гольцовых кустарниковых группировок. На остальной части территории темнохвойная тайга замещалась на светлохвойную.

Таким образом, периоды, с которыми были сопряжены необратимые преобразования геосистем (смена инвариантов), вызваны синхронным проявлением климатических и неотектонических процессов, но активное проявление последних способствовало значительной дифференциации геосистем северных и северо-восточных частей территории.

### **Роль неотектонических процессов в развитии плато**

Большая амплитуда движений фундамента платформы послужила причиной активизации в мезозое и кайнозое разрывных нарушений. Блоки фундамента, ограниченные такими разрывами, неравномерно перемещались под влиянием поднятий или опусканий земной коры. Крупные разломы отражены в дифференциации осадочного чехла и петрологического состава горных пород. Линии крупнейших разрывных нарушений древнего заложения и длительного развития послужили границами морфоструктур и геосистем в

ранге провинций [10]. Центральную часть плато пересекает субмеридиональная Саяно-Таймырская разломная зона, формирование которой произошло в архее-протерозое (см. рис. 2). Она скрыта осадочным чехлом и слабо изучена. Вместе с тем максимальные поднятия плато приурочены к территории, расположенной между Жигаловским и Саяно-Таймырским разломами (см. рис. 1, 2). В настоящее время влияние рифтогенных процессов прослеживается, согласно различным мнениям, как на территории всего плато, так и до Саяно-Таймырской зоны разломов, расположенной в центральной части района исследований. Очевидно, второе заключение верно, когда рассматривается неотектонический этап развития плато. Что касается первого, то оно действительно при учете начала формирования Лено-Ангарского плато.

Плато относится к Предбайкальской предрифтовой зоне с умеренной тектонической активизацией [5]. Оно характеризуется переходным режимом неотектонического развития от платформенного к орогеническому. Территория исследований в северо-восточной части в районе р. Орлинги испытывает амплитуды дифференцированных новейших движений до 1 тыс. м.

Севернее Жигаловского разлома происходила трансформация геосистем, связанная с одновременной активизацией тектонических и климатических факторов. На юге территории эти преобразования проистекали менее выражено.

По разломам и валам Верхоленского блока зафиксированы тепловые аномалии: Жигаловский вал –  $5,44 \cdot 10^{-6}$  Дж/см<sup>2</sup>·с, Усть-Кутский вал –  $6,70 \cdot 10^{-6}$  Дж/см<sup>2</sup>·с [7]. Здесь температура при вскрытии соленосного горизонта на глубине 1130 м достигает 40,7 °С, хотя не должна превышать 24,7 °С, свойственного смежным районам Сибирской платформе. В районе Усть-Кута отмечается значительная тепловая аномалия с геотермическим градиентом более  $2,0 \cdot 10^{-2}$  град/м и тепловым потоком  $6,70 \cdot 10^{-6}$  Дж/см<sup>2</sup>·с. Наблюдается подток подземных вод с аномально высокой температурой на Усть-Кутском своде. Так, на глубине 90 м температура воды составляет 55 °С. На северо-востоке плато вдоль разломов теплопроводность горных пород по разрезу в доломитах  $8,5 \cdot 10^{-3}$  кал/см·с·град, а в переслаивающихся с каменной солью засоленных доломитах  $11,6 \cdot 10^{-3}$ . Самые низкие величины тепловых потоков наблюдаются по окраинам плато и в виде отдельных пятен в центре. В Иркутском амфитеатре его значение  $4,19 \cdot 10^{-6}$  Дж/см<sup>2</sup>·с. Все это свидетельствует об активном проявлении неотектонических процессов в пределах северной и северо-восточной частей Сибирской платформы.

Активный рост морфоструктуры в этом районе в новейшее время подтверждается особенностями морфологии узких эрозионных долин Лены и ее притоков. В пределах Лено-Ангарского плато р. Лена, имея узкую V-образную долину, достигающую в районе устья р. Орлинги глубины 700 м, почти полностью лишена террас. Для большинства речных долин Лено-Ангарского плато, как и для долины Лены, также характерны V-образные поперечные профили. Только в южной части Лено-Ангарского плато, где оно плавно сочленяется с Предбайкальской впадиной, развит комплекс надпойменных террас высотой до 60–100 м.

Таким образом, главнейшие особенности современной морфоструктуры Лено-Ангарского плато были сформированы при взаимодействии неравномерно перемещавшихся блоков кристаллического фундамента Сибирской платформы, на которые оказывали влияние неотектонические процессы БРЗ.

### **Пространственная трансформация геосистем в районе Жигаловской зоны разломов**

В связи со значительным перепадом высот геосистемы сложнодифференцированы. Горная пихтово-кедровая и кедровая тайга развита на водоразделе Ангары и Лены, а также проникает вплоть до восточной окраины плато по возвышенным участкам территории, где в районе верховий Орлинги сменяется подгольцовыми редколесьями. Заболоченные леса и болота широко распространены по долинам рек. На востоке преобладают ерниковые болота, а на западе – лугово-болотные сообщества.

В районе Лено-Ангарского плато прослеживается четкая дифференциация геосистем и их компонентов, относящихся к различным блокам фундамента – Ангарскому и Верхоленскому, которые занимают практически всю территорию плато (см. рис. 2).

Жигаловский вал, который проходит параллельно одноименному разлому и замыкается на Орлингском узле, подразделяет геосистемы плато на таежные темнохвойные на торфянисто-перегнойных и дерново-подзолистых почвах, развитых в северной части территории, и подтаежные на дерново-карбонатных и подзолистых почвах, развитых в южной части. По крутым склонам крупных речных долин на юге также распространены древние сухостепные геосистемы центральноазиатского типа, а также лугово-болотные галофитные группы фаций в местах выходов соленосных кембрийских отложений или засоленных вод в понижениях рельефа и по долинам рек.

Северная часть плато в пределах Верхоленского блока характеризуется доминированием кедровых с примесью ели и лиственницы зеленомошных и бадановых групп фаций вершин и склонов водоразделов на мерзлотно-таежных почвах, а также заболоченных долинных злаково-разнотравных лугов, горно-долинных темнохвойных травяно-зеленомошных геосистем на болотных и мерзлотно-болотных почвах. В бассейне Орлинги развиты горно-таежные темнохвойные геосистемы. Лиственнично-таежные леса представлены фрагментарно по склонам мелких речных долин, что в основном связано с инверсионным распределением температур и участками сохранения многолетней мерзлоты по долинам и нижним частям склонов. Здесь доминируют темнохвойно-таежные и подгольцовые темнохвойные редколесные геосистемы, располагающиеся выше 1200 м.

В условиях барьерной тени восточнее этой части плато доминирует светлохвойная тайга с преобладанием в древостоях лиственницы сибирской. Местами на заболоченных и мерзлотно-болотных почвах в бассейне верховий Лены встречается лиственница даурская.

### Заключение

Преобразование геосистем геодинамически активных регионов является сложным явлением, выраженным в разнообразных пространственно-временных изменениях существенных свойств геосистем. Климатические и неотектонические трансформации, как правило, взаимосвязаны и вызывают необратимые изменения геосистем во времени в зависимости от размещения в определенной части территории – в значительной мере на стыке Байкальской рифтовой зоны и Сибирской платформы. Разломы, сформировавшиеся в древнем кристаллическом фундаменте платформы, современные интенсивные поднятия территории определили границы и современные преобразования геосистем. Геосистемы региона представлены различными типами – как молодыми, формирование которых произошло в плейстоцене после похолодания климата и развития многолетней мерзлоты, так и древними, связанными с ландшафтами Дальнего Востока. В настоящее время с развитием Байкальского рифта и усилением континентальности климата продолжается процесс дифференциации геосистем: замена темнохвойно-таежных типов на светлохвойные в южных и западных районах, смещение кедровых древостоев на более высокие орографические уровни, дальнейшее развитие подгольцовых геосистем.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 16-05-00902).*

### Список литературы

1. Байкал. Атлас. – М. : ГУГК, 1993. – 160 с.
2. Белова В. А. Растительность и климат позднего кайнозоя юга Восточной Сибири / В. А. Белова. – Новосибирск : Наука, 1985. – 160 с.
3. Волкова В. С. Плиоцен-раннеплейстоценовые изменения климата в Северной Азии / В. С. Волкова, Ю. П. Баранова // Геология и геофизика. – 1980. – № 7. – С. 43–52.
4. Думитрашко Н. В. Палеогеография Средней Сибири и Прибайкалья / Н. В. Думитрашко, Л. Г. Каманин // Тр. Ин-та географии АН СССР. – 1946. – Вып. 37. – С. 21–31.
5. Золотарёв А. Г. Предрифтовая структурная зона в Прибайкалье / А. Г. Золотарёв, К. А. Савинский // Геология и геофизика. – 1978. – № 8. – С. 60–68.
6. Карпинский А. П. Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России / А. П. Карпинский // Изв. АН. 5-я сер. – 1894. – Т. 1, № 1. – С. 1–19.
7. Лысак С. В. Геотермическое поле Байкальской рифтовой зоны / С. В. Лысак, Ю. А. Зорин. – М. : Наука, 1976. – 91 с.
8. Пешкова Г. А. Реликтовые группировки *Artemisieta maritimaе* в Иркутско-Балаганской лесостепи / Г. А. Пешкова // Изв. Сиб. отд. АН СССР. – Новосибирск, 1958. – № 1. – С. 76–80.
9. Уфимцев Г. Ф. Последний эрозионный врез в речных долинах юга Восточной Сибири / Г. Ф. Уфимцев, А. А. Щетников, И. А. Филинов // Геология и геофизика. – 2010. – Т. 51, № 8. – С. 1108–1113.
10. Snytko V. A. Transformation mechanisms of Taiga geosystems of Cisbaikalia / V. A. Snytko, T. I. Konovalova // Geography and Natural Resources. – 2015. – Vol. 36, N 2. – С. 132–138.

## Spatiotemporal Transformations of Geosystems of Lena – Angara Plateau

T. I. Konovalova

*Irkutsk State University*

*V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS*

V. N. Nogovitsyn

*V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS*

**Abstract.** It is generally accepted that climate and vegetation cover change within the platforms during the Cenozoic time were more significant than the relief transformations. In this regard, climatic and geobotanical factors are leading in revealing the features of geosystem transformation. But this approach is debatable when we need to research the transformation of platform geosystems located near the centers of tectonic activity. The geosystem transformation research is especially relevant for the Lena-Angara plateau. Its formation is considered to be the result of the influence of the Baikal rift zone on the Siberian platform margin. The problem of physico-geographical zoning and the correlation of physico-geographical districts and provinces to the higher divisions remain relevant for this territory as ever. The territory is characterized by the diversity and contrast of geosystems, which makes the area of research a unique testing ground for revealing the factors of their transformation. In addition, the identification of leading factors and direction of the spatiotemporal transformations of the geosystems of the Lena-Angara plateau remains the issue of concern. The influence of neotectonic processes on geosystems transformation in the area of research has not been practically considered. The previously published materials to address the problem require their systematization from the perspective of an integrated approach. The paper presents the generalized information results obtained in the process of field research, after the analysis of literary and cartographic data with a view to identify the specifics of the plateau geosystems transformation. It is determined that within the plateau there were four periods of irreversible geosystems transformation, which were caused by the synchronous manifestation of climatic and neotectonic processes.

**Keywords:** geosystem, neotectonic processes, platform, Baikal rift zone.

### References

1. Bajkal. Atlas. Moskow, GUGK, 1993. 160 p.
5. Belova V.A. *Rastitel'nost' i klimat pozdnego kajnozoja juga Vostochnoj Sibiri* [The vegetation and climate of late Cenozoic in the South of Eastern Siberia]. Novosibirsk, Nauka, 1985. 160 p.
2. Volkova V.S. Pliocene-earlyPleistocene climate changes in North Asia. *Geologiya i geofizika* [Geology and geophysics], 1980, no 7, pp. 43-52.
6. Dumitrashko N.V. Paleogeography of Central Siberia and Baikal region. *Trudy instituta geografii AN SSSR* [Proceedings of Institute of geography of the AS USSR], 1946, i. 37, pp. 21-31.
7. Zolotarev A.G., Savinskij K.A. Prediploma structural zone in the Baikal area. *Geologiya i geofizika* [Geology and geophysics], 1978, no 8, pp. 60-68.
3. Karpinskij A.P. The General nature of the fluctuations in the earth's crust within European Russia. *Izvestija AN. 5 ser.* [News of AS], 1894, vol. 1, no 1, pp. 1–19 (in Russian).
8. Lysak S.V., Zorin Ju.A. *Geotermicheskoe pole Bajkal'skoj riftovoj zony* [Geothermal field of the Baikal rift zone]. Moskow, Nauka, 1976. 91 p.

4. Peshkova G.A. 9 Surviving group *Artemisieta maritima* in the Irkutsk-Balagansk forest-steppe. *Izvestija Sibirskogo otdelenija AN SSSR* [Proceedings of Siberian Department AS USSR]. Novosibirsk, 1958, no 1, pp. 76-80.

9. Ufimcev G.F., Shhetnikov A.A., Filinov I.A. The latest erosional incision in the river valleys of the South of Eastern Siberia. *Geologiya. i geofizika* [Geology and geophysics], 2010, vol. 51, no 8, pp. 1108-1113.

10. Snytko V.A., Konovalova T.I. Transformation mechanisms of Taiga geosystems of Cisbaikalia. [Geography and Natural Resources], 2015, vol. 36, no 2, pp. 132-138.

*Коновалова Татьяна Ивановна*  
доктор географических наук,  
заведующий кафедрой  
Иркутский государственный университет  
664033, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
тел.: (3952) 52-10-9  
ведущий научный сотрудник  
Институт географии им. В. Б. Сочавы  
СО РАН  
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1  
тел.: (3952) 42-69-20  
e-mail: konovalova@irigs.irk.ru

*Konovalova Tatiana Ivanovna*  
Doctor of Science (Geography),  
Head of Department  
Irkutsk State University  
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003  
tel.: (3952) 52-10-95  
Senior Researcher  
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS  
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033  
tel.: (3952) 42-69-20  
e-mail: konovalova@irigs.irk.ru

*Ноговицын Василий Николаевич*  
инженер  
Институт географии им. В. Б. Сочавы  
СО РАН  
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1  
тел.: (3952) 42-69-20  
e-mail: nv.plus.mk@yandex.ru

*Nogovizin Vasilij Nikolaevich*  
Engineer  
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS  
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033  
tel.: (3952) 42-69-20  
e-mail: nv.plus.mk@yandex.ru