

УДК 911.2:551.4 (571.5)

**ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОЙМЕННО-ДОЛИННЫХ КОМПЛЕКСОВ
ВЕРХНЕГО ПРИАНГАРЬЯ**

Работа выполнена в рамках программы НИР Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН (№ 0347-2016-0001) при частичной поддержке РФФИ и Правительства Иркутской области в рамках проекта №17-45-388070-р_а.

© Атутова Жанна Владимировна

Кандидат географических наук, старший научный сотрудник,
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН,
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
E-mail: atutova@mail.ru

© Опекунова Марина Юрьевна

Кандидат географических наук, старший научный сотрудник,
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН,
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
E-mail: opek@mail.ru

С целью выявления современных тенденций функционирования геосистем Верхнего Приангарья рассмотрены природные условия их развития и антропогенное преобразование. Основным ландшафтоформирующим фактором выступают особенности морфологического строения поверхности, подверженной воздействию современных экзогенных процессов — эоловых, склоново-гравитационных, флювиальных. Ландшафтная дискретность, а также интенсивность проявления процессов рельефообразования обусловлены осуществлением хозяйственных мероприятий, среди которых наиболее выраженными являются урбано-промышленные, коммуникационно-транспортные, сельскохозяйственные и рекреационные. Проведена оценка активности экзогенного рельефообразования в пределах ряда морфологических элементов пойменно-долинного комплекса, что может служить основой для решения задач прогнозирования риска проявления опасных процессов, при проведении мероприятий по оптимизации природопользования, а также при решении вопросов охраны природы.

Ключевые слова: рельеф, долина, экзогенные процессы, геосистема, ландшафтная структура, природопользование, антропогенное преобразование.

Постановка проблемы. Исследование современных особенностей функционирования геосистем актуально не только для выявления разнообразия ландшафтной структуры, но также значимо для определения тенденций их развития в условиях активно проявляющихся современных природных и антропогенных процессов. Подобные исследования имеют широкую область своей практической реализации — от научного обеспечения задач прогнозирования до рассмотрения природоохранных вопросов. Целью настоящего исследования является ландшафтно-геоморфологический анализ речных комплексов Верхнего Приангарья (юг Восточной Сибири), функционирующих в условиях активизации экзогенных процессов, интенсивность проявления которых обусловлена длительной историей хозяйственного освоения.

Объект и территория исследования. Бассейн р. Олхи (правый приток р. Иркут) использован в качестве репрезентативного участка проводимых исследований, основными объектами которых выступают долинные комплексы и факторы их формирования. Природное своеобразие территории бассейна определяется его пограничным положением на стыке равнинных и горных областей. Река берет свое начало со склонов Олхинского плоскогорья, территория которого в региональном плане относится к Присяянской провинции Южносибирской горной ландшафтной области, где преобладают горнотаежные геосистемы с темнохвойной тайгой [1]. Платформенная часть бассейна расположена в пределах Среднесибирской плоскогорной ландшафтной области и относится к Иркутско-Черемховской равнинной провинции. Условия переходной зоны от равнины к горам сказались на внутривинциальной дифференциации природных комплексов. В среднем течении реки распространены предгорные сосновые и лиственнично-сосновые геосистемы. Нижнее течение р. Олхи — это Иркутско-Черемховская равнина, в пределах которой преобладают подтаежные светлохвойные геосистемы.

Наряду с физико-географическими особенностями территории на становление современного природного облика огромное влияние оказали постоянно увеличивающиеся масштабы антропогенного воздействия. Интенсификация хозяйственных процессов началась с момента прихода русского населения в Восточную Сибирь во второй половине XVII века. К настоящему времени исследуемая территория является наиболее освоенным в хозяйственном отношении районом Иркутской области.

Результаты и их обсуждение. Детальный анализ пойменно-русловых комплексов р. Олхи, функционирующих в условиях интенсификации хозяйственной освоенности и активизации процессов рельефообразования, выполнен в пределах ключевого участка, охватывающего приустьевую часть бассейна. Нижнее течение р. Олхи проходит в пределах южной оконечности Иркутско-Черемховской равнины, в геологическом строении которой принимают участие легко разрушаемые породы юрского возраста, обусловившие формирование поверхности пологих очертаний. Склоны, крутизна которых составляет 3–6°, дренируются широкими речными долинами, разделенными невысокими эрозионными плато. Высота низкой поймы составляет 1–1,5 м, высокой — до 3–4 м. В приустьевой части долины выражены первая терраса высотой 4–8 м и третья терраса, высота которой колеблется от 18 до 25 м. Плоские поверхности междуречий имеют высоту 550–650 м.

Пологосклоновый характер поверхности определяет относительную равномерность в распределении тепла и осадков, годовое количество которых составляет 250–300 мм; мощность снежного покрова равна 18–35 см [2].

Широкое распространение дерново-подзолистых почв определило развитие в пределах этой части бассейна подтаежных светлохвойных геосистем, кроме которых встречаются подгорно-долинные лугово-болотные комплексы, развивающиеся на серых лесных и дерново-луговых почвах долин и террас, сложенных четвертичными галечниками и песками. В настоящее время естественные подтаежные светлохвойные геосистемы представлены сосновыми кустарничково-травяно-моховыми и сосново-лиственничными мохово-травяными группами фа-

ций. Площадь их невелика — это лишь небольшие участки водоразделов и крутых склонов. Большая же часть естественных светлохвойных геосистем преобразована хозяйственной деятельностью.

К началу интенсивного воздействия, связанного с приходом русских переселенцев в конце XVII века, природные условия и ресурсы исследуемой территории (равнинная местность, плодородные почвы, хорошие луга) явились «благоприятной» базой для заселения и хозяйственного освоения. В 1661 году в нескольких километрах от устья р. Олхи основывается Иркутский острог. Уже к концу XVII века Иркутск, превратившись из зимовья в город, становится многофункциональным центром Восточной Сибири. Увеличение численности населения города потребовало создания собственной продовольственной базы, в результате чего в нижнем течении р. Олхи образуются села Смоленское и Олхинское, деятельность жителей которых из-за близости городского рынка была ориентирована на мясомолочное животноводство, огородничество, а также на выращивание зерновых [1].

С начала 50-х годов XX века в связи с развитием промышленности происходит коренное изменение в структуре хозяйства. Одной из главных причин этого стало строительство Иркутской ГЭС — близость источника дешевой электроэнергии предопределила создание на левобережье нижнего течения р. Олхи Иркутского алюминиевого завода (ИркАЗа) и образования города Шелехов. Как следствие, произошло интенсивное развитие селитебного комплекса, расширилась промышленная зона вокруг города, интенсивно возводились и функционировали коммуникационно-транспортные объекты. Взамен затопленного Иркутским водохранилищем участка железной дороги, проходившей от Иркутска до ст. Байкал, была проложена через всю территорию бассейна железнодорожная магистраль Иркутск–Слюдянка. Развивающиеся в промышленном отношении города с растущей численностью жителей вызвали необходимость удовлетворения потребностей населения в отдыхе. На ставшей доступной в транспортном отношении территории вдоль железной дороги осваивались площади под обустройство дачных участков.

К настоящему времени в пределах приустьевой части бассейна р. Олхи нет природных комплексов, не испытавших влияния со стороны различных видов хозяйственной деятельности человека (рис.), среди которых наиболее выраженными являются сельскохозяйственные (выпас скота и земледелие), урбано-промышленные (функционирование населенных пунктов и промышленных объектов, а также эксплуатация коммунально-бытовой инфраструктуры), коммуникационно-транспортные (строительство и эксплуатация автомобильных дорог, железнодорожных магистралей, линий электропередач) и рекреационные мероприятия (обустройство садовых участков, функционирование туристических баз, самостоятельный пикниковый досуг).

Их проведение способно провоцировать или усиливать экзогенные процессы (см. таблицу).

Согласно районированию измененности и чувствительности геологической среды города к техногенным воздействиям равнинная часть бассейна р. Олхи расположена в пределах аллювиальных комплексов четвертичных отложений пойменно-террасовой части [3]. Из-за слабой несущей способности грунтов в

зоне аэрации, неглубокого (до 3 м) залегания грунтовых вод и заболоченности эти комплексы характеризуются низкой степенью устойчивости.

Первоначальный рельеф устьевой части долины р. Олхи, находящийся вблизи промышленных объектов, значительно переработан; здесь созданы такие новые формы рельефа как дамбы и карьеры. Во время паводков дамбы, выполняющие заградительную функцию, способствуют повышению уровня воды, вследствие чего увеличивается аккумуляция наносов в пойме и усиливается глубинная эрозия в русле реки. Также здесь выявлены опасные экзогенные процессы, спровоцированные землетрясением 1987 г., когда на поверхности дамбы в сезонно-мерзлом слое образовались поперечные трещины глубиной 1,5–1,8 м [4]. Последствия сейсмических колебаний в 3-4 балла были усилены составом подстилающих дамбу пород, представленных болотными отложениями поймы реки, а также близким залеганием грунтовых вод.



Рис. Приустьевая часть бассейна р. Олхи

А — природохозяйственная схема: 1 — леса, 2 — луга, 3 — сельскохозяйственные угодья, 4 — населенные пункты, 5 — садовые участки, 6 — промышленная зона г. Шелехова, 7 — шоссейные дороги, 8 — железные дороги, 9 — граница бассейна р. Олхи. Карта-врезка — морфологическая схема: а — пойма, б — первая терраса, в — третья терраса, г — пологие склоны, д — склоны средней крутизны, е — крутые склоны, ж — водораздельные поверхности.

В — ситуационный снимок, сделанный с помощью беспилотного летательного аппарата (фото С. А. Макарова).

В целом, на поверхностях низкой и высокой пойм развиваются такие экзогенные процессы, вызванные антропогенным влиянием, как уплотнение почвенного горизонта, заболачивание и подтопление, делювиальный смыл, мелкоовражная эрозия и аккумуляция аллювиальных наносов.

Таблица
Экзогенные процессы, обусловленные антропогенным влиянием
на пойменно-долинные комплексы нижнего течения р. Олхи

Морфологические элементы	Геолого-геоморфологическая характеристика	Преобладающие ландшафты	Хозяйственные мероприятия	Современные экзогенные процессы
Пойма	Высота 1,5–3 м. Ширина 200–400 м. Отложения: илистые (1,5–2 м), торфянистые (0,5 м)	Ивовые, местами с березой травяно-осоковые на дерново-луговых почвах	Сельскохозяйственные, рекреационные, урбано-промышленные, коммуникационно-транспортные	Уплотнение почвенного горизонта, заболачивание и подтопление, делювиальный смыв, плоскостная и струйчатая эрозия, аккумуляция аллювиальных наносов
Первая терраса	Высота 4–8 м; ширина до 5–6 км. Возраст: конец верхнего неоплейстоцена — начало голоцена. Отложения: аллювий, галечник (6–10 м). Элювиально-делювиальный комплекс: суглинки, супеси	Разнотравные и разнотравно-злаковые луга с ивой и березой на дерново-луговых почвах	Сельскохозяйственные, рекреационные, урбано-промышленные, коммуникационно-транспортные	Поверхность террасы: уплотнение почвенного горизонта, плоскостная и струйчатая эрозия, эоловые процессы (дефляция почв и аккумуляция эоловых наносов), заболачивание и подтопление. Уступ террасы: склоновые гравитационные процессы (крип, осыпи, обвалы), склоновые водно-гравитационные процессы (оползни)
Третья терраса р. Иркут	Высота 18–25 м. Возраст: вторая половина среднего неоплейстоцена. Отложения: пески, галечник (6–8 м). Элювиально-делювиальный комплекс: суглинки, супеси	Березово-сосновые разнотравные с разнотравными лугами, местами с ивой на дерново-луговых почвах	Урбано-промышленные, коммуникационно-транспортные	Поверхность террасы: уплотнение почвенного горизонта; эоловые процессы, заболачивание. Уступ террасы: склоновые гравитационные процессы (крип, осыпи, обвалы), склоновые водно-гравитационные процессы (оползни), делювиальный смыв, мелкоовражная эрозия
Склоны пологие, 0–2°	Отложения: суглинки, супеси (до 10–13 м)	Лиственнично-сосново-березовые мохово-травяные и лиственнично-березово-	Сельскохозяйственные, рекреационные, урбано-промышленные, коммуникацион-	Плоскостная и струйчатая эрозия, склоновые гравитационные процессы (крип)

Морфологические элементы	Геолого-геоморфологическая характеристика	Преобладающие ландшафты	Хозяйственные мероприятия	Современные экзогенные процессы
Склоны средней крутизны, 2–4 ⁰	Отложения: суглинки, супеси	сосновые травяно-зеленомошные на серых лесных и дерново-подзолистых почвах	но-транспортные Рекреационные, урбано-промышленные, коммуникационно-транспортные	Склоновые гравитационные процессы (крип, осыпи, обвалы), склоновые вводно-гравитационные процессы (оползни)
Склоны крутые, более 10 ⁰	Отложения: суглинки, супеси (до 3,5 м)		Коммуникационно-транспортные	
Водораздельные поверхности	Элювиально-делювиальный комплекс: лессовидные суглинки, супеси (10–13 м)	Лиственнично-березово-сосновые кустарничково-травяно-зеленомошные и сосново-березовые разнотравные на дерново-подзолистых почвах	Рекреационные, урбано-промышленные, коммуникационно-транспортные	Плоскостная и струйчатая эрозия, уплотнение почвенного горизонта; вводно-гравитационные процессы (оползни)

Террасовый комплекс бассейна р. Олхи испытал не менее интенсивную антропогенную нагрузку. На поверхности первой террасы наблюдаются уплотнение почвенного горизонта, эоловые процессы, склоновые гравитационные процессы, заболачивание и подтопление, склоновые водно-гравитационные процессы. Поверхность третьей террасы осложняют уплотнение почвенного горизонта, эоловые, склоновые гравитационные, склоновые водно-гравитационные процессы, делювиальный смыв, мелкоовражная эрозия и заболачивание.

Более устойчивы к техногенным воздействиям водоразделы и склоны, что обусловлено прочностью слагающих пород юрской угленосной формации и глубоким залеганием подземных вод [3]. Активизация экзогенных процессов, спровоцированная антропогенным влиянием, наблюдается на искусственных элементах рельефа. В горной выемке и карьере в окрестностях ж/д ст. Олха возможна активизация обвально-осыпных процессов. В районе лыжной трассы в окрестностях дер. Олха вероятно усиление плоскостной, струйчатой эрозии на крутых склонах.

Заключение. Современные пойменно-русловые комплексы Верхнего Приангарья — это динамичные системы, сформировавшиеся при взаимодействии природных и антропогенных факторов, которые обусловили разнообразие ландшафтной структуры, а также дифференцированность и интенсивность процессов рельефообразования. Рельеф приустьевоего участка р. Олхи, находящегося в зоне функционирования селитебных территорий и промышленных предприятий со своей хозяйственно-бытовой инфраструктурой, значительно переработан; созданы новые формы рельефа — дамбы и карьеры. В пределах пойменно-террасовых

комплексов наблюдаются спровоцированные антропогенным воздействием заболачивание и подтопление, делювиальный смыв, мелкоовражная эрозия, аккумуляция наносов, уплотнение почвенного горизонта, эоловые и склоновые водно-гравитационные процессы. Изменились интенсивность и характер аккумуляции аллювиальных отложений на пойме, а также увеличился эрозионный врез русла.

Принимая во внимание дальнейшее усиление антропогенного воздействия на пойменно-долинные комплексы р. Олхи, становится актуальным проведение исследований устойчивости территории к опасным экзогенным процессам на основе полученных материалов; результаты также применимы при зонировании территории для планировочных решений.

Литература

1. Атутова Ж. В. Современные ландшафты юга Восточной Сибири. Новосибирск: Гео, 2013. 125 с.
2. Картушин В. М. Агроклиматические ресурсы юга Восточной Сибири. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1969. 100 с.
3. Проблемы охраны геологической среды (на примере Восточной Сибири) / Писарский Б. И., Демьянович Н. И., Тржцинский Ю. Б. и др. Новосибирск: Наука, 1993. 168 с.
4. Инженерно-геологическая оценка мезо-кайнозойских отложений (Восточная Сибирь и Монголия) / Т. Г. Рященко [и др.]. Новосибирск: Наука, 1992. 120 с.

THE NATURAL AND ANTHROPOGENIC FACTORS OF THE FUNCTIONING OF FLOODPLAIN-VALLEY COMPLEXES OF THE UPPER ANGARA REGION

Zhanna V. Atutova

The candidate of geographical Sciences, senior researcher,
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Russia, 664033, Irkutsk, Ulan-Bator St., 1
E-mail: atutova@mail.ru

Marina Yu. Opekunova

The candidate of geographical Sciences, senior researcher,
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Russia, 664033, Irkutsk, Ulan-Bator str., 1
E-mail: opek@mail.ru

References

1. Atutova Zh. V. Sovremennye landshafty juga Vostochnoj Sibiri. Novosibirsk: Akademicheskoe izd-vo «Geo», 2013. 125 s.
2. Kartushin V. M. Agroklimaticheskie resursy juga Vostochnoj Sibiri. Irkutsk: Vost.-Sib. knizhn. izd-vo, 1969. 100 s.
3. Problemy ohrany geologicheskoy sredy (na primere Vostochnoj Sibiri) / Pisarskij B. I., Dem'janovich N. I., Trzhcinskij Ju. B. i dr. Novosibirsk: Nauka, 1993. 168 s.
4. Inzhenerno-geologicheskaja ocenka mezo-kajnozojskih otlozhenij (Vostochnaja Sibir' i Mongolija) / T. G. Rjashhenko, T. F. Danilova, G. E. Nesterova i dr. Novosibirsk: Nauka, 1992. 120 s.