УДК 911.8

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТА МАНСКОЕ НИЗКОГОРЬЕ И СРЕДНЕГОРЬЕ

**[1]Неустроева М.В., [2]Деева У.В.**

*[1]Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск, e-mail: nusisa@mail.ru;*

*[2]Сибирская пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, Железногорск, e-mail: knowledge4-s@mail.ru*

Проведена комплексная экологическая оценка ландшафта Манское низкогорье и среднегорье, совпадающего с границами водоразделов бассейна реки Мана – правого притока р. Енисей. Основным показателем экологической оценки территории является трансформированность природных территориальных комплексов (ПТК). Работа проводилась в три этапа: 1) ландшафтные исследования – выделение ПТК уровня групп урочищ и ландшафтных местностей; 2) определение видов антропогенной деятельности и глубины воздействия этих форм; 3) определение площадей нарушения различных видов антропогенной деятельности и составление матрицы переходных состояний для каждой ландшафтной местности. При экологическом зонировании территории использовались критерии: площадное нарушение всех форм воздействия и степень изменения ПТК по М.В. Неустроевой. В результате проведена оценка каждого вида деятельности на данной территории в баллах, определена трансформированность ПТК долинного комплекса и водораздельных поверхностей. Ландшафтные местности верховья и среднего течения реки Мана имеют среднее нарушение (39–40 баллов), а ландшафтная местность нижнего течения реки за счет расположения государственного заповедника «Столбы» имеет умеренное нарушение (18 баллов). Нагрузка на долинный комплекс р. Мана и ее крупные притоки достаточно сильная, но по площади занимает менее 5% от площади ландшафта. Водораздельные поверхности обладают более слабым нарушением, но большими площадями поражения (более 70%). Весь ландшафт характеризуется средним нарушением ПТК с процессами восстановления.

**Ключевые слова: ландшафт, трансформированность, экологическая оценка, матрица переходных состояний**

# ECOLOGICAL ESTIMATION OF THE LANDSCAPE OF MANA'S LOW-MOUNTAIN AND MIDDLE-MOUNTAIN

**[1]Neustroeva M.V., [2]Deeva U.V.**

*[1]V.P. Astafjev Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, e-mail: neustroeva@kspu.ru;*

*[2]Siberian Fire and Rescue Academy – branch of Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, e-mail: knowledge4-s@mail.ru*

Ecological estimation of the landscape of Mana's low-mountain and middle-mountain. M.V. Neustroeva, U.V. Deeva. Purpose. This study is conducted complex ecological estimation of landscape of Mana's low-mountain and middle-mountain. Methodology/approach. The study used two approaches together – landscape and basin. This work was carried out in three stages. The main criteria for ecological zoning is the area of a particular type of infringement of human activity and the rate of change of natural territorial complexes by Neustroeva M.V. Findings. The study is based matrix of transition states for landscaped areas. Transforming landscape is characterized by an average damaged of natural territorial complexes (30 points) with the recovery process. Originality/value. This study provides a comprehensive picture of the ecological state of the landscape of Mana's low-mountain and middle-mountain. The use landscape and basin approaches allow to reveal the specifics of the distribution of anthropogenic pressures in landscaped areas.

**Keywords: landscape, transforming, ecological estimation, matrix of transition states**

Оценка экологического состояния природного территориального комплекса (ПТК) многофакторная, поэтому полнота и качество этой оценки зависит от выбранных критериев, целей и задач исследований. Индикаторами изменения экологического состояния компонентов ПТК могут быть различные факторы – биологические (ботанические и зооценотические), агроценотические, почвенные, почвенно-геологические, геохимические (Б.Н. Виноградов, Е.А. Востокова, И.К. Абросимова, П.Д. Гунина и др.). Интегрированные показатели, отражающие внутренние взаимосвязи в ПТК, являются ландшафтными индикаторами – А.В. Дончева, Л.К. Козаков, В.Н. Калуцков [2]. Независимо от выбранных индикаторов многие исследователи при характеристике экологического состояния территории используют для отражения экологической обстановки в ландшафте, соотношение качественных характеристик компонентов ПТК и площади нарушения их в ландшафте.

**Целью исследования** является оценка экологического состояния ландшафта Манское низкогорье и среднегорье с пихтовыми и кедровыми лесами.

## Материалы и методы исследования

Оценка экологического состояния территории, проведение ландшафтных исследований и определение качества компонентов ландшафта, составление картографических материалов на большую территорию требует больших экономических затрат. Предлагаемый комбинированный ландшафтно-бассейновый метод позволяет с достаточной репрезентативностью полученных результатов сократить расходы на наземные исследования, провести интегрированную оценку ПТК, выявить виды антропогенного воздействия и созданные ими зоны экологической напряженности.

Комплексная экологическая оценка ландшафта Манское низкогорье и среднегорье проводилась в несколько этапов. Первый этап включал в себя выявление ПТК уровня ландшафтных местностей, их морфологического строения (урочища) и гидроморфологической структуры бассейна реки Мана. Второй этап исследований включал в себя выявление и определение видов антропогенной деятельности, определение глубины их воздействия на компоненты ПТК. Третий заключительный этап работ вобрал в себя анализ полученной информации, определение площадей нарушения различных видов антропогенного воздействия, составление матрицы переходных состояний для каждого ПТК уровня ландшафтных местностей.

Любая хозяйственная деятельность общества в той или иной форме влияет на природную среду. Под нормальным состоянием ПТК подразумевается его устойчивость к воздействиям или возможность к самовосстановлению с сохранением функциональных связей его компонентов. Отклонение от нормального состояния ПТК, т.е. трансформированность, является интегрированным показателем его экологического состояния. Д.М. Киреев [3] ввел понятие экологического режима ПТК, исходя из того, что растительный покров является основным индикатором экологического состояния ландшафта. Созданная им шкала экологических режимов по девяти параметрам качественно отражает параметры условий местопроизрастания это плодородие и увлажненность почвенного субстрата, устойчивость горных пород, присутствие многолетних мерзлотных пород, нарушенность растительности и др., отклонения по любому параметру становятся лимитирующими факторами развития растительности. Опираясь на понятия экологических режимов (по Д.М. Кирееву), М.В. Неустроева [4] для оценки трансформированности территории добавляет показатели площадной нарушенности ПТК и степени преобразования его компонентов по каждому виду нарушений, определяя возможность обратимости во времени в зависимости от вида воздействий. Степень измененности ПТК является качественным показателем, показателем изменения функций компонентов ПТК. Ненарушенные ПТК соответствуют степени 0, нарушенные ПТК – 6. Таким образом, экологическое состояние ПТК определяется качественно-количественным показателем, по которому возможно определить обратимость негативных процессов, протекающих в ландшафте. Геохимические потоки веществ тесно связаны с водосборными поверхностями рек вмещающего их ландшафта. Объекты хозяйственной деятельности являются источниками эмиссии техногенных веществ, качественно меняющих условия нормального функционирования ландшафта, что обосновывает применение в экологической оценке бассейнового подхода.

## Результаты исследования и их обсуждение

Геологическое строение ландшафта, Манский прогиб северной части Восточного Саяна [5], обусловило совпадение границ ландшафта с границами бассейна реки Мана, правого притока р. Енисей. Ступенчатый характер геологического фундамента ландшафта определил специфику ландшафтного строения, ПТК-местности располагаются друг за другом, такой порядок последовательного расположения местностей связан с увеличением уровня высот от низкогорной устьевой части бассейна реки к верховьям отрогов Восточного Саяна. В ландшафте Манское низкогорье и среднегорье выделяются три ПТК-местности: <u>местность А</u> – Приенисейско-Урманское увалисто-холмистое низкогорье с темнохвойно-сосновыми лесами и их производными на дерновых слабооподзоленных почвах; <u>местность Б</u> – Колбинско-Баджейское грядово-гривистое среднегорье с сосновыми и сосново-лиственничными разнотравными лесами и их производными на дерново-лесных почвах; <u>местность В</u> – ВерхнеМанское грядово-холмистое среднегорье с лиственнично-сосновыми, кедровыми и кедрово-пихтовыми лесами на горных дерново-лесных почвах [1].

Сами природные характеристики ландшафта, его ресурсный потенциал определяют направленность хозяйственной деятельности, так, например, под сельское хозяйство используются ПТК с уклонами от 0 до 9–10°, как правило, это пологие склоны и долинные комплексы. Эти закономерности отражаются в выделенных ландшафтных местностях.

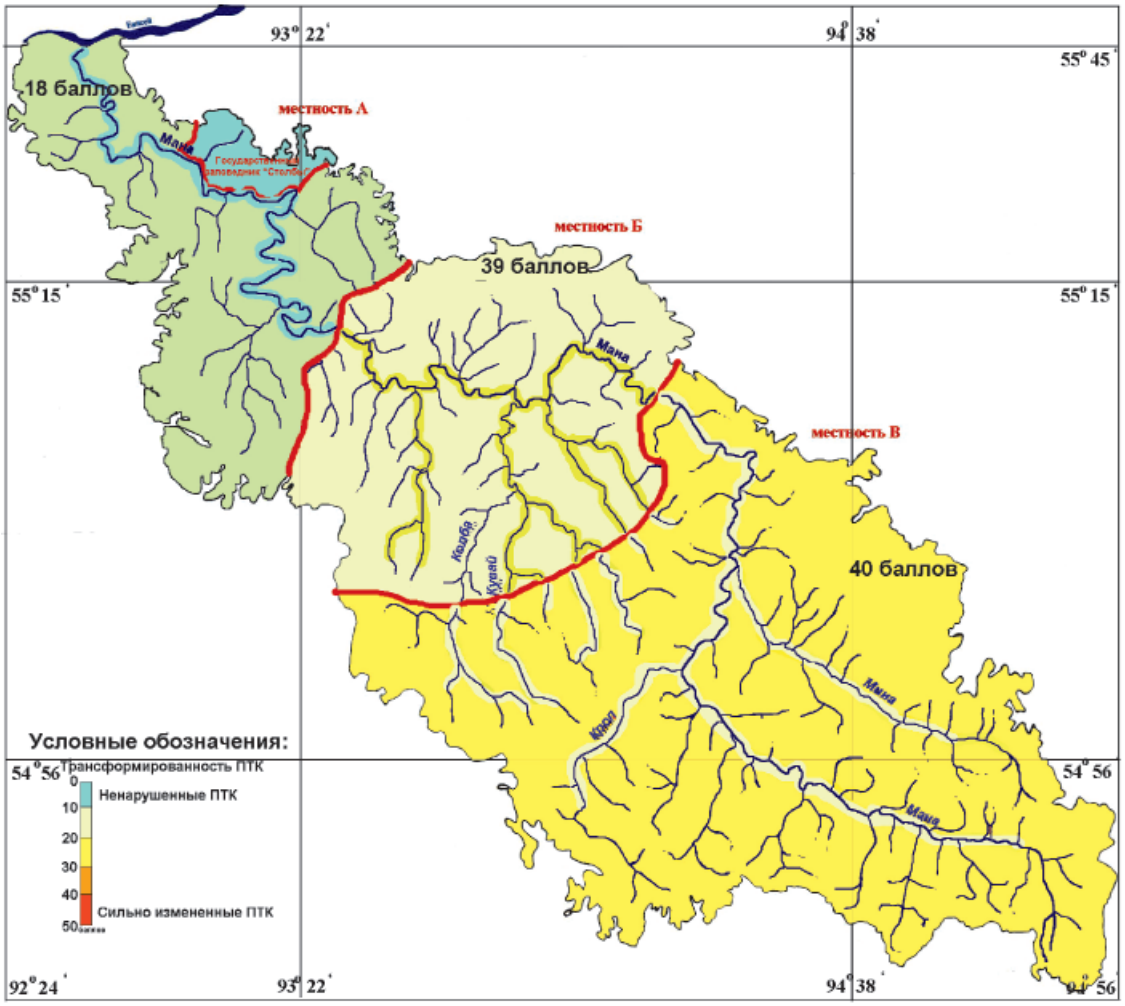
<u>Местность А</u> – отличается сильно расчлененным рельефом, с незначительными высотами крутых склонов, близость заповедника и малое количество населенных пунктов определяют незначительную экологическую нагрузку хозяйственной деятельности на компоненты ПТК-местности. Близость от крупного промышленного города отражается на спросе рекреационного ресурса местности, здесь наблюдается интенсивная рекреационная нагрузка (сплав по реке Мана и создание стихийных стоянок для ночлега) и влияние на ПТК долинных комплексов;

<u>Местность Б</u> – лесная местность с незначительной дорожной сетью, приуроченной к долинным комплексам, с широкими площадями водораздельных ПТК, средней крутизны склонов, разной стадии зарастания производными и хвойными лесами после промышленной вырубки лесов. Вырубка леса в промышленных масштабах проводилась на протяжении 50 лет, что отразилось на формировании русла реки вследствие молевого сплава леса по р. Мана. Геологические

и гидрогеологические особенности ПТК определили использование ресурса геологического фундамента местности: на долинные комплексы притоков Маны оказывает влияние золотодобыча с применением драги; на месторождении Большеунгутское осуществляется каптаж источника; строительство дорог стимулировало «притрассовую» добычу известняка на строительный камень и песчано-гравийных отложений. Большая часть местности пройдена пожарами различной этимологии. Выходы на поверхность закарстованных пород привлекают, для активного отдыха туристов-спелеологов.

Местность В – проявляется высотная дифференциация растительности, геологическое разнообразие и близость к железной дороге стимулирует, добычу полезных ископаемых, долинные комплексы интенсивно разрабатываются по россыпным месторождениям золота. Лесопользование определяется незначительной рубкой леса, добычей пушного зверя, рыбалкой, разнообразными видами собирательства – орех, ягода, грибы. Горные притоки и сама река Мана привлекают любителей экстремального вида туризма. Незначительная часть местности пройдена пожарами.

Каждый вид воздействия рассматривается с точки зрения степени обратимости влияния компонентов воздействия и влияния на экологический режим местности, взятый за норму. Используя построенную нами матрицу переходных состояний ПТК, провели оценку влияния каждого вида деятельности на данной местности в баллах, с учетом площадных нарушений ПТК, суммируя баллы для каждой ландшафтной местности, определили экологическое состояние ПТК. Проведенные исследования показали, что наибольшую антропогенную нагрузку в низкогорных и среднегорных ландшафтах испытывают группы урочищ долинных комплексов (которые занимают менее 5% от общей площади ландшафта). В большей мере трансформированы русла и долины притоков и самой реки Мана от открытой золотодобычи.




*Трансформированность ландшафта Манское низкогорье и среднегорье*

Водораздельные поверхности менее трансформированы (в основном рубкой леса, ПТК растительности на разных стадиях восстановления), но отличаются большими площадями поражения – более 70 % от площади ландшафта (рисунок).

## Выводы

Комплексный подход с учетом ландшафтного и гидроморфологического строения ПТК позволяет дать экологическую оценку территории с учетом функциональных взаимосвязей её природных комплексов и их компонентов, сложившихся особенностей регионального природопользования и возможность «адресно» прогнозировать проявления негативной реакции трансформированной антропогенной деятельностью природной среды.

Экологическое состояние ландшафта Манское низкогорье и среднегорье с пихтовыми и кедровыми лесами на данном этапе времени оценивается как среднее, показатель трансформированности – 30 баллов, ПТК остается саморегулируемой, самоподдерживающей геосистемой, способен сохранять свои функциональные связи.

## Список литературы

1. Деева У.В. Ландшафтно-морфологическая характеристика Манского низкогорья и среднегорья // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – М.: Академия естествознания, 2011. – № 6. – С. 68–71.

2. Дончева А.В. Ландшафтная индикация загрязнения природной среды / А.В. Дончева, Л.К. Козаков, В.Н. Калуцков. – М.: Экология, 1992. – 256 с.

3. Киреев Д.М., Сергеева В.Л. Экологическая оценка и картографирование земель Красноярского края. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1995. – 34 с.

4. Неустроева М.В. Оценка экологического состояния природно-территориальных комплексов (ПТК): мониторинг, оценка качества компонентов окружающей среды: учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 013600 «Геоэкология». – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2005. – 372 с.

5. Труды института геологии и геофизики. Геологическое строение Манского прогиба и его положение в Саяно-Алтайских «Байкалидах» / отв. ред. Б.С. Соколов, М.А. Жарков. – Новосибирск: Наука, 1978. – 224 с.

## References

1. Deeva U.V. Landshaftno-morfologicheskaja harakteristika Manskogo nizkogorja i srednegorja // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij. M.: Akademija estestvoznanija, 2011. no. 6. pp. 68–71.

2. Doncheva A.V. Landshaftnaja indikacija zagrjaznenija prirodnoj sredy / A.V. Doncheva, L.K. Kozakov, V.N. Kaluckov. M.: Jekologija, 1992. 256 p.

3. Kireev D.M., Sergeeva V.L. Jekologicheskaja ocenka i kartografirovanie zemel Krasnojarskogo kraja. M.: VNIIClesresurs, 1995. 34 p.

4. Neustroeva M.V. Ocenka jekologicheskogo sostojanija prirodno-territorialnyh kompleksov (PTK): monitoring, ocenka kachestva komponentov okruzhajushhej sredy: uchebno-metodicheskoe posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchajushhihsja po specialnosti 013600 «Geojekologija». Krasnojarsk: Krasnojar. gos. ped. un-t im. V.P. Astafeva, 2005. 372 p.

5. Trudy instituta geologii i geofiziki. Geologicheskoe stroenie Manskogo progiba i ego polozhenie v Sajano-Altajskih «Bajkalidah» / otv. red. B.S. Sokolov, M.A. Zharkov. Novosibirsk: Nauka, 1978. 224 p.

**Рецензенты:**

Космаков И.В., д.г.н., директор НИЛ «ЭПРИС», г. Красноярск;

Демиденко Г.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой ландшафтной архитектуры и агроэкологии, КрасГАУ, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.