НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УЧЕТ ГЕОМОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЛЬЕФА ПРИ ВЕДЕНИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Полякова Елена Викторовна

канд. геол.-минер. наук,

ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. Н.П. Лаверова

РАН, г. Архангельск

[DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.60.33-37](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.60.33-37)

Рельеф является одним из основных факторов, определяющих ход и направленность процессов, протекающих в приповерхностном слое планеты. Количественные характеристики рельефа, служат в качестве основы для прогнозирования целого ряда экзогенных процессов, позволяют оценивать вероятность и интенсивность их развития. Карты геоморфометрических параметров дают возможность оценить пространственное положение и количественные характеристики процессов эрозии и аккумуляции на различных участках исследуемой территории. Для оценки вероятности проявления экзогенных процессов были выбраны такие геоморфометрические параметры, как угол наклона, LS фактор, индекс расчлененности рельефа и топографический индекс влажности. На их основе выделены природные зоны сноса, транзита и накопления материала. Отмечена прямая корреляция между источниками антропогенного воздействия на окружающую среду Архангельской области, а также очагами загрязнения грунтов и грунтовых вод нефтепродуктами с природной зоной аккумуляции.

Relief is one of the main factors determining the course and direction of the processes occurring in the surface layer of the planet. Quantitative characteristics of the relief, serve as a basis for predicting a number of exogenous processes, allow us to estimate the probability and intensity of their development. Maps of geomorphometric parameters make it possible to assess the spatial position and quantitative characteristics of erosion and accumulation processes in different parts of the study area. To estimate the likelihood of exogenous processes, such geomorphometric parameters were chosen as the slope, LS factor, terrain ruggedness index, and topographic wetness index. On their basis, natural zones of demolition, transit and accumulation of material are highlighted. There is a direct correlation between the sources of anthropogenic environmental impact of the Arkhangelsk region, as well as the sources of pollution of soils and groundwater with oil products from the natural accumulation zone.

Ключевые слова: цифровая модель рельефа, геоморфометрические параметры, Архангельская область

Keywords: digital elevation model, geomorphometric parameters, Arkhangelsk region

Рельеф является одним из основных факторов, определяющих ход и направленность процессов, протекающих в приповерхностном слое планеты. Большинство эколого-геохимических процессов зависят от поступления в каждую точку пространства влаги и солнечной энергии, их распределение регулируется наклоном и экспозицией склонов. Направление распространения загрязняющих веществ, зоны их возможного накопления и смыва определяют параметры рельефа. Количественные характеристики рельефа (геоморфометрические параметры), рассчитываемые по матрицам высот (цифровым моделям рельефа), служат в качестве основы для прогнозирования целого ряда экзогенных процессов (эрозионных, деструктивных, аккумулятивных и пр.), позволяют оценивать вероятность и интенсивность их развития. Получение информации о

возможности развития нежелательных экзогенных процессов крайне необходимо для обеспечения промышленной и экологической безопасности в процессе освоения и эксплуатации месторождений, развития инфраструктуры, строительстве дорог и пр. видов хозяйственной деятельности человека.

ФГУП РосНИПИ Урбанистики по заданию администрации Архангельской области (Постановление Правительства Архангельской области от 25 декабря 2012 г. № 608-пп) был разработан проект «Схема территориального планирования Архангельской области» (рис. 1). Цель разработки – формирование комплексной градостроительной политики, обеспечивающей рациональную планировочную организацию системы расселения и межселенных территорий.

Рисунок 1. Схема территориального планирования Архангельской области

Схема территориального планирования является основой для разработки комплекса проектной и правовой документации, регулирующей и регламентирующей градостроительную деятельность, а также обеспечивающей устойчивое функционирование территории области.

Специализация Архангельской области на российском рынке – деревообработка и целлюлозно-бумажное производство, машиностроение (военное, судостроение, металлообработка, строительство морских буровых станций и пр.), рыбная промышленность и транспорт. Существенную роль в экономике области играет также топливно-энергетический комплекс, добывающая промышленность и агропромышленный комплекс.

Ведущей отраслью промышленности Архангельской области на перспективу остается лесопромышленный комплекс. Основные направления развития отрасли – освоение новых лесосырьевых территорий и развитие глубокой переработки древесины.

Таким образом, в настоящее время отмечается возрастание антропогенной нагрузки на территории Архангельской области, что не может не сказаться на состоянии природной среды.

Ранее коллективом лаборатории глубинного геологического строения и динамики литосферы ФИЦКИА РАН была построена цифровая модель

рельефа (ЦМР) на территорию Архангельской области на основе ASTER GDEM v.2 в программной среде SAGA GIS. Подробно методика построения модели изложена в [2, 4]. Надежность модели оценена и приведена в [5].

Геоморфометрический анализ цифровой модели рельефа является неотъемлемой частью современных геоэкологических исследований в силу доступности исходного материала, объективности количественных методов расчета и охвата больших территорий одновременно. Карты геоморфометрических параметров дают возможность оценить пространственное положение и количественные характеристики процессов эрозии и аккумуляции на различных участках исследуемой территории. В то же время, нецелесообразно делать выводы о возможности проявления опасных процессов, используя значения только одного показателя. Корректнее использовать комбинации параметров, и, применив ряд логических и математических процедур, проводить вероятностное моделирование проявления экзогенных геологических процессов [3, 6].

Для оценки вероятности проявления экзогенных процессов были выбраны такие геоморфометрические параметры, как угол наклона (Slope), LS фактор (LS factor), индекс расчлененности рельефа (Terrain Ruggedness Index (TRI)) и топографический индекс влажности (Topographic Wetness Index

(TWI)). Данные параметры подвергались процедуре генерализации для сглаживания сильно «раздробленных» контуров. Далее генерализованные значения проходили процедуру кластеризации методом k-means с разбиением каждого параметра на три класса – минимальных, средних и максимальных значений. Затем находились пересечения кон-

туров по каждому из классов. В результате получена карта с выделением зоны сноса (территорий, предрасположенных к развитию эрозионных процессов), зоны транзита и зоны накопления (территорий, предрасположенных к развитию аккумулятивных процессов) материала (рис. 2). Подробно методика построения зон описана в [7].

Рисунок 2. Природные зоны сноса, транзита и накопления материала

Зона аккумуляции показывает потенциальные возможности рельефа к накоплению материала, в том числе и загрязняющих веществ. Поэтому, на основании карты объектов техногенного воздействия, приведенной в работе [1], а также «Схемы территориального планирования» проведено сопоставление источников антропогенного воздействия на

природную среду Архангельской области с участками, характеризующимися как зона потенциального развития аккумулятивных процессов, т.е. зоной природного накопления материала. Результат сопоставления приведен на рис. 3.

Рисунок 3. Взаимосвязь источников антропогенного воздействия на природную среду Архангельской области и зоны накопления материала:

технологий // Пространство и Время. 2017. № 2-3-4(28-29-30). С. 267-288

4. Минеев А.Л., Полякова Е.В., Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б. Методические аспекты создания цифровой модели рельефа Архангельской области на основе ASTER GDEM V.2 // Современные проблемы науки и образования, 2015б. № 2; URL: www.science-education.ru/129-21949

5. Минеев А.Л., Полякова Е.В., Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б. Надёжность цифровой модели рельефа Архангельской области для проведения геоэкологических исследований // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из

космоса. 2018. Т. 15. № 4. С. 58-67. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2018-15-4-58-67>

6. Полякова Е.В. Геоморфометрический подход в геоэкологических исследованиях северных территорий страны // Успехи современного естествознания, 2018. № 3. С. 117-122. <https://doi.org/10.17513/use.36712>

7. Полякова Е.В., Кутинов Ю.Г., Минеев А.Л., Чистова З.Б. Цифровое моделирование рельефа в оценке вероятности развития эрозионных процессов в северных регионах страны // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 1. С. 95-104. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2019-16-1-95-104>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕЧНОЙ ЧАСТИ АЗОВО-ДОНСКОГО МОРСКОГО КАНАЛА)

Хорошев Олег Анатольевич

канд. геогр. наук, старший научный сотрудник Федерального исследовательского центра Южного научного центра Российской академии наук, г. Ростов-на-Дону

Нижельский Михаил Сергеевич

магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

Середина Алена Игоревна

магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

[DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.60.37-40](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.60.37-40)

АННОТАЦИЯ.

Целью исследования является оценка воздействия на особо охраняемые природные территории возможного дноуглубления и расширения речной части Азово-Донского морского канала (АДМК). Особое внимание в работе уделено выявлению основных видов и факторов воздействия при возможном дноуглублении и расширении судоходных каналов на окружающую среду в пределах АДМК, а также экологическим последствиям проведения современных дноуглубительных работ. К экологическим аспектам прямого воздействия дноуглубительных работ на особо охраняемые природные территории (ООПТ) в речной части АДМК можно отнести химическое и физическое воздействие на почвенно-растительный покров и животный мир в пределах участков складирования извлекаемого грунта и на отдаленных от уреза воды территориях. Косвенного – последствия дноуглубительных работ, приводящие к изменению русловых процессов, интенсификации движения и увеличению тоннажности судов, создающих условия для разрушения берегов.

ABSTRACT.

The aim of the study is to assess the impact on the specially protected natural areas of possible dredging and expansion of the river part of the Azov-Don Sea channel (ADSC). Particular attention is paid to identifying the main types and impact factors with possible dredging and expansion of shipping channels to the environment within ADSC, as well as the environmental consequences of modern dredging works. The environmental aspects of the direct impact of dredging on specially protected natural areas (SPNA) in the river part of the ADSC include chemical and physical effects on soil and vegetation cover and animal life within the areas of storage of recoverable soil and distant from the water level areas. Indirect - the consequences of dredging, leading to a change in the channel processes, the intensification of movement and an increase in the tonnage of vessels that create the conditions for the destruction of the coast.

Ключевые слова: Азово-Донской морской канал, особо охраняемые природные территории, дноуглубительные работы, дельта реки Дон, воздействие дноуглубления на окружающую среду.

Keywords: the Azov-Don sea channel, specially protected natural areas, dredging works, Don River Delta, the impact of dredging on the environment.

ООПТ являются ключевым элементом сохранения биоразнообразия и природной среды на фоне антропогенного преобразования ландшафтов. В то

же время, по соотношению площади ООПТ относительно общей площади региона, Ростовская область занимает самые скромные позиции на Юге России.