

деятельности на хвостохранилищах предприятия в виде отходов производства накоплено 2638,8 тыс. т хвостов, характеризующихся высокими концентрациями токсичных тяжелых металлов (мг/кг): ртути – 8,8-42,3; меди – 257-890; цинка – 226-638; свинца – 345-3364; кадмия – 0,4-5,2; мышьяка – 220-3700; сурьмы – 57-330; селена – 24-150; таллия – 2,6-6,3.

ГС размещения хвостов СЗИФ представлена вулканогенными, вулканогенно-осадочными и осадочными породами силура, девона и карбона, прорванными разными малыми интрузиями. В трещиноватых вулканитах девона развиты безнапорные и субнапорные воды грунтового типа слабо защищенные от техногенного загрязнения через зону аэрации.

«Уфахимпром» до банкротства (2010 г.) специализировался на выпуске ядохимикатов для сельскохозяйственной промышленности. С деятельностью этого предприятия связана фенольная катастрофа 1990 года, когда из-за аварийного сброса токсичное химическое вещество попало в водозабор города Уфы и на длительное время лишила мегаполис качественной питьевой воды. Сегодня почва на территории промплощадки площадью 450 тыс. м<sup>2</sup> требует санации, поскольку заражена такими токсикантами, как хлорфенол, хлорбензол, тяжелые металлы и продукты нефтепереработки. ГС объекта представлена известняками, доломитами, ангидритами, гипсами, мергелями, глинами, песчаниками.

Объекты НЭУ представленные горячими точками требуют санации и нуждаются в комплексном экологическом мониторинге ОС включая ГС.

Литература:

- [1] Горячие точки российской экологии – от Арктики до Крыма / Доклад СОПС МЭР и РАН, 2009. <http://www.ecolife.ru/journal/articles/26771/>.
- [2] Доклад Всемирного банка «Ответственность за прошлый экологический ущерб в Российской Федерации». 2007. – 52 с.
- [3] Общая характеристика полигона захоронения высокотоксичных отходов «Красный Бор». <http://nikolskoe.net.ru/index.php?showtopic=3110>.

## ВКЛАД АКАДЕМИКА И.П. ГЕРАСИМОВА В ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМОРФОЛОГИИ ОКЕАНИЧЕСКОГО ДНА

Снытко В.А.<sup>1</sup>, Нестеров Е.М.<sup>2</sup>, Собисевич А.В.<sup>1</sup>, Непеина К.С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, г. Москва

<sup>2</sup>РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург

<sup>3</sup>Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва

**Аннотация:** Рассмотрено участие И.П. Герасимова в океанических геоморфологических исследованиях в 1970-1980-х гг. На основе их ученым писал о геодинамической революции в науках о Земле и высказал новые идеи в глобальной геоморфологии.

**Ключевые слова:** геоморфология, тектоника плит, срединно-океанических хребет, вулканизм, Тихий океан, Индийский океан.

## **SCIENTIFIC CONTRIBUTION OF ACEDEMISIAN INNOCENTIJ GERASIMOV IN SEABED GEOMORPHOLOGY**

Snytko V.A.<sup>1</sup>, Nesterov E.M.<sup>2</sup>, Sobisevich A.V.<sup>1</sup>, Nepeina K.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>S.I. Vavilov Institute of the History of Science and Technology RAS, Moscow

<sup>2</sup>A.I. Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint-Petersburg

<sup>3</sup>O.Y. Schmidt Institute of Physics of the Earth RAS, Moscow

**Annotation:** The article is devoted the participation of Inokentij Gerasimov in oceanic geomorphologic studies in 1970s-1980s. On the basis of those studies, he wrote about the geodynamic revolution in the Earth sciences and expressed new ideas of global geomorphology.

**Keywords:** geomorphology, Plate tectonics, mid-ocean ridge, volcanism, Pacific Ocean, Indian Ocean.

Изучение океанического дна началось относительно недавно, когда разработки в активной гидролокации создали предпосылки для создания батиметрических карт. Подробные карты океанического дна были составлены к концу 1950-х гг. и позволили совершить открытие системы срединно-оceanических хребтов. Осевые зоны хребтов были представлены в своем большинстве рифтами – узкими расщелинами, где происходило излияние базальтового расплава и формирование новой океанической коры. В ряде случаев в осевой зоне хребтов находились горсты, что свидетельствовало о непрерывном притоке магмы, вызывающей вздымание осевой зоны вместо ее просадки при опорожнении магматических очагов [1]. Это открытие стало весомым доказательством концепции движения литосферных плит. Однако оставалось много неясных вопросов касательно механизма этого движения, ответы на которые могли быть даны в ходе геологического изучения дна. Океаническая кора была прикрыта чехлом из осадочных наслойений, поэтому требовалось проведение глубоководного бурения, отбор геологических проб со склонов обнаженных подводных возвышений виделся более простой задачей.

И.П. Герасимов считал, что новые методы изучения океанического дна могут значительно продвинуть исследования в геоморфологии применительно к теории глобальной тектоники плит. Очень перспективным был метод комплексного изучения дна океана с помощью научно-исследовательских судов, оборудованных подводными обитаемыми и необитаемыми аппаратами. По приглашению директора Института океанологии им. П.П. Ширшова, член-корреспондента АН СССР А.С. Монина он принял участие в первой половине 24-го рейса НИС «Академик Курчатов». Рейс начался в г. Калининграде 29 декабря 1976 г., а его первая половина завершилась в порту Кальяо (г. Лима, Перу) 16 февраля 1977 г. Маршрут НИС «Академик Курчатов» работал Атлантическом океан на двух полигонах (№1 – разлом Атлантик; № 2 – буровая скважина № 396), а затем в восточном районе средней части Тихого океана с работой на одном полигоне (№3 – котловина Хесса) [2].

В 1978 г. И.П. Герасимов участвовал в рейсе НИС «Дмитрий Менделеев» в Тихом океане, а в рейсе 1980-1981 гг. исследовал на борту того же судна Индийский океан. В этих рейсах впервые были использованы канадские глубоководные обитаемые аппараты «Пайсис» (от лат. *Pisces* – рыбы), которые могли проводить исследования морского дна со взятием геологических проб. После обработки полученных материалов 12 июля 1983 г. И.П. Герасимов выступил на общем собрании Секции наук о Земле АН СССР с докладом «Подводные горы Мирового океана» [3].

В своем выступлении он отмечал, что изучение подводных гор дает возможность получить подробные сведения о строении коры и верхней мантии Земли в океанических областях, химизме и основных закономерностях базальтового вулканизма, общей эволюции и тектоническом развитии океанической литосферы. Число детально обследованных в геоморфологическом и геолого-геофизическом отношении подводных гор составляло не более 2% от их общего количества. Все вышеизложенное создавало актуальную необходимость в организации специализированных рейсов океанографических судов по целевой программе для геологического, геоморфологического и геофизического изучения вулканических островов и подводных гор [3].

Первоочередными объектами таких исследований, по И.П. Герасимову, должны являться крупные подводные горные системы, содержащие различные типы океанических вулканов, в том числе и гайоты (вулканы, находящиеся в изостазии, с плоской вершиной образованной длительной волновой абразией). Заслуживающими внимание были провинции палеовулканов в районе Маршалловых и Каролинских островов, подводные вулканические сооружения, связанные с Азоро-Гибралтарской тектонической зоной в Атлантическом океане, подводные горы в центральной части Индийского океана и другие объекты. Советским научно-исследовательским судам предстояло провести: геоморфологическое, палеографическое и геологическое изучение вулканических островов; комплексные полигонные геоморфологические, геологические и геофизические съемки на участках подводных гор (сейсмопрофилирование, сейсмическое зондирование, геомагнитную съемку, гравиметрическую съемку, отбор донных проб, измерения теплового потока); океанологические исследования вершин и склонов подводных вулканов с подводных обитаемых аппаратов [3].

В результате проведенной работы И.П. Герасимов закончил подготовку монографии «Проблемы глобальной геоморфологии», а также нескольких работ, в которых была дана общая оценка геоморфологические исследований морского дна [4, 5, 6]. Главной идеей, которая проходила через эти работы, было то, что морские геоморфологические исследования должны сочетаться с геофизическими и геологическими работами, а также в качестве основных задач включать проведение геоморфологических

исследований на океанических островах. И.П. Герасимов обозначил новые горизонты в глобальной геоморфологии [7].

*Работа выполнена по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН (2017 № 1.28 П).*

Литература:

- [1] Хайн В.Е., Михайлов А.Е. Общая геотектоника. – М.: Недра, 1985. – 322 с.
- [2] АРАН. Ф. 1850. Оп. 1. Д. 167. «Переписка с Президиумом АН СССР, Отделение океанологии, физики атмосферы и географии, Секцией наук о Земле и др. учреждениями».
- [3] АРАН. Ф. 1850. Оп. 1. Д. 195. «Выступление на общем собрании секций наук о Земле о программах фундаментальных научных исследований: «Подводные горы мирового океана»».
- [4] Герасимов И.П. Проблемы глобальной геоморфологии: (Современная геоморфология и теория мобилизма в геологической истории Земли). – М., 1986. – 208 с.
- [5] Герасимов И.П. Поднятие Дарвина (талассократон) в Тихом океане и связанные с ним палеогеографические проблемы // Океанология, 1980, Т. 20. Вып. 5. – С. 866-870.
- [6] Герасимов И.П. Глобальная тектоника плит (Второе рождение фундаментальной теории в истории наук о Земле) // География в школе, 1981. № 3. – С. 15-26.
- [7] Герасимов И.П. Геодинамическая революция в науках о Земле и новые горизонты в глобальной геоморфологии // Исследование океана. – М., 1984. – С. 139-140.

## ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЯ. ПУТИ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ.

Борсук О.А., Бредихин А.В., Симбирцева Н.В.  
МГУ им. М. В. Ломоносова, г. Москва

**Аннотация:** История оценки красоты рельефа, его эстетики уходит корнями в глубокую древность. Прослежены пути становления и развития нового направления в науке о рельефе – эстетической геоморфологии. Показаны возможные пути количественной оценки красоты рельефа – морфологического пейзажа.

**Ключевые слова:** эстетическая геоморфология, красота, морфологический пейзаж, эстетичность, оценки.

## AESTHETIC GEOMORPHOLOGY. THE WAYS OF FORMATION AND DEVELOPMENT.

Borsuk O.A., Bredikhin A.V., Simbirceva N.V.  
Lomonosov Moscow State University. M.V. Lomonosov Moscow State University

**Abstract.** History of beauty assessment relief, its aesthetics are rooted in deep antiquity. Traced the path of formation and development of a new direction in the science of relief-aesthetic geomorphology. Showing possible ways of quantifying beauty-morphological landscapes.

**Key words:** aesthetic beauty, geomorphology, morphological, aesthetic, landscape assessment.

В отечественной литературе значительная роль в выявлении элементов сетей мегалитов на территории Центра и Северо-Запада Русской равнины принадлежит Ал. А. Григорьеву [4]. Совместно с Г.Н. Параниной [5] отмечено, что большинство каменных сооружений ориентированы в