

Streszczenie pracy doktorskiej

Ocieplenie klimatyczne, trwające od końca Małej Epoki Lodowej, ma decydujący wpływ na zmiany przyrodnicze zachodzące na Ziemi, a w szczególności w Arktyce. Zmiany te zachodzące w Arktyce polegają głównie na recesji lodowców i odsłanianiu się nowych obszarów. Problem badawczy pracy skupia się na poznaniu relacji klimat-lodowiec. Relacja ta była wielokrotnie poruszana w literaturze, jednak wciąż nie została w pełni poznana. Ciągłe zainteresowanie relacją klimat-lodowiec wynika między innymi z rozpoznania dużego znaczenia warunków klimatycznych, oceanograficznych. Duże znaczenie ma też fakt, iż część uchodzących do morza lodowców to lodowce szarżujące, których zmiany zachowania nie są bezpośrednio związane z oddziaływaniem klimatu. Dlatego też, badanie lodowców nieszarżujących jest ważne, gdyż umożliwi identyfikację innych czynników oddziałujących na relację klimat-lodowiec. Bezpośrednimi dowodami na dotychczasowe zachowanie lodowca są formy rzeźby terenu tworzącej przedpole lodowca. W zależności od aktywności lodowca, na jego przedpolu powstają charakterystyczne formy rzeźby różnego rodzaju. Na ich podstawie można przyporządkować lodowce do typu szarżującego, bądź nieszarżującego. Celem dysertacji jest określenie wpływu recesji lodowca nieszarżującego na rzeźbę dna morskiego i charakterystykę osadów na tym dnie przy użyciu metod geofizycznych, sedymentologicznych i geomorfologicznych.

Badany Lodowiec Hansa jest przykładem lodowca, który nie szarżował od końca Małej Epoki Lodowej do czasów obecnych. Lodowiec ten uchodzi bezpośrednio do fiordu Hornsund. Jego przedpole tworzą dwie zatoki – Hansbukta i Isbjørnhamna. Współczesne środowisko glacialno-morskie na przedpolu Lodowca Hansa jest głównie zdominowane przez procesy sedymentacji osadów z pióropuszy wód wytopiskowych, a także depozycję materiału z gór lodowych. Występują także procesy sedymentacji biologicznej, remobilizacji i resedymentacji osadów, a także ruchy masowe. Głównymi osadami zakumulowanymi na dnie morskim w zatokach są muły. W niektórych miejscach (obszary płytsze) występują diamiktony, piaski, żwiry oraz skaliste dno morskie. W latach 1989-2016 zmiany oszacowanego natężenia sedymentacji osadów zmieniały się od 36 do 490 kg/m²/rok. Oszacowane tempo akumulacji osadów zmieniało się od 2 do 29 cm/rok w latach 1989-2016. Dno zatok tworzą głównie formy pochodzenia glacialno-morskiego, takie jak: moreny czołowa i recesyjne, baseny sedymentacyjne, a także dolki (*pits*) i bruzdy (*ploughmarks*), które są efektem oddziaływania gór lodowych. Pozostałe wyróżnione formy to ruchy masowe występujące na stokach, a także *mega-ripplemarki*, które są pochodzenia morskiego i zagłębienia typu *pockmarks* – związane z przesączaniem się gazów.

Średnie tempo recesji Lodowca Hansa w okresie 1899-2016 wynosiło 21 m/rok. Do lat 70. XX wieku miał miejsce wzrost średniego rocznego tempa recesji Lodowca Hansa do ponad 23 m/rok. Od drugiej połowy lat 70. do końca I połowy lat 80. XX wieku wystąpił spadek średniego rocznego tempa recesji do około 0,5 m /rok. Od drugiej połowy lat 80. XX wieku ponownie zaczęto obserwować wzrost tempa recesji Lodowca Hansa. W latach 2000-2016 miały miejsce gwałtowne skoki średniego tempa recesji z 13 do 181 m/rok. Pomędzy tymi skokami miały miejsce nagłe spadki średniego tempa recesji oraz dwa awanse części czoła lodowca (2009-2010, 2014-2015). Brak takich zdarzeń w latach wcześniejszych prawdopodobnie wynika z małej ilości danych o zasięgach lodowca. Fluktuacje średniego tempa recesji były spowodowane głównie przez warunki klimatyczne (m.in. wzrost średniej rocznej temperatury powietrza), a także zmiany batymetryczne dna morskiego, wypływy wód wytopiskowych z czoła lodowca. Częściowe awanse czoła lodowca były efektem częściowego oparcia klifu lodowcowego na wypłyceniach w zachodniej części Hansbukty, a także mniej intensywnymi wypływami wód wytopiskowych w tej części klifu.

Janna
Cwiżkała

Abstract

The ongoing climate warming has a decisive influence on the environmental changes on the Earth, especially in the Arctic, since the end of the Little Ice Age. The environmental changes taking place in the Arctic rely mainly on the glacier retreats and uncovering of new areas. The research problem of this dissertation focuses on the relationship between climate and glacier. This relation is repeatedly discussed in literature, but it has still not been fully known. Continuous interest of the relationship between climate and glacier results among others, from the recognition of the great importance of climatic and oceanographic conditions. In addition, some of the tidewater glaciers are surging glaciers, however surges are not directly related to the climate. Therefore, the studies of the non-surging tidewater glaciers is particularly important, because it allows to identify other factors affecting the glacier-climate relationship. Direct evidence of the glacier's past behaviour is a characteristic relief of their forelands, which depends on the glacier's activity. Judging by these forms glaciers can be assigned to a surge or non-surge group. The aim of this dissertation is to determine the influence of the retreat of the non-surging glacier on the submarine relief and the characteristics of sediments on this seabed by using geophysical, sedimentological and geomorphological methods.

The studied Hans Glacier is an example of a glacier that has not surged from the end of the Little Ice Age till the present. This tidewater glacier debouches directly to the Hornsund fjord. Its foreland consists of two bays - Hansbukta and Isbjørnhamna. The modern glaciomarine environment in the foreland of the Hans Glacier is mainly dominated by sedimentation processes from overflow plume, as well as the deposition of a material from icebergs. There are also processes of biological sedimentation, remobilization and resedimentation of sediments, as well as mass wasting. The silts are the main sediments accumulated on the seabed in the bays. The diamictos, sands, gravels and a rocky seabed are deposited in some shallower areas. In the years 1989-2016, changes in the estimated sediment flux ranged from 36 to 490 kg/m²/year. The estimated sediment accumulation rate ranged from 2 to 29 cm/year. The submarine relief of the bays consists mainly of forms of the glacial-marine origin, such as: terminal and recessional moraine ridges, flat areas (sediment basins), as well as pits and ploughmarks, which are the effect of icebergs activity. Other distinguished forms are the mass wasting occurring on the slopes, as well as mega-ripplemarks, which are of marine origin and pockmarks - associated with the seepage of gases.

The average rate of Hans Glacier's retreat in the period 1899-2016 was 21 m/year. Until the 1970s, there was an increase in the average annual rate of the Hans Glacier retreat to over 23 m/year. From the second half of the 1970s to the end of the first half of the 1980s, the average

annual retreat rate dropped to around 0.5 m/year. From the second half of the 1980s, the increase of the Hans glacier retreat began to be observed again. In the years 2000-2016 there were rapid peaks in the average rate of retreat from a dozen or so m/year to 181 m/year. The decreases in the average rate of the retreat and two glacier advances were between these peaks (2009-2010, 2014-2015). The lack of such events in previous years probably results from a small amount of data on the glacier's ranges. The fluctuations of the average retreat rate were mainly caused by climatic conditions (including an increase of the average annual air temperature), as well as bathymetric changes in the seabed, meltwater outflows from the glacier's cliff. Partial glacier advances were the result of a partial backrest of the glacial cliff on the western part of Hansbukta.

Ypanna
Cuiqkita