

## Академик Владимир Михайлович Котляков: к 90-летию со дня рождения

*Т.А. Матвеева<sup>1,3)</sup>\*, В.А. Семенов<sup>1,3)</sup>, С.М. Семенов<sup>1,2)</sup>*

<sup>1)</sup>Институт географии РАН,  
РФ, 119017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 29

<sup>2)</sup>Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля,  
РФ, 107258, г. Москва, ул. Глебовская, д. 20Б

<sup>3)</sup>Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН,  
РФ, 119017, Москва, Пыжевский пер., 3

\* адрес для переписки: [matveeva.tatiana@igras.ru](mailto:matveeva.tatiana@igras.ru)

**Реферат.** Академик РАН В.М. Котляков внес выдающийся вклад в развитие современной географии, в том числе таких ее разделов, как эволюционная география, гляциология и палеоклиматология. В связи с последним аспектом его научной деятельности особое значение имеют работы по организации бурения и исследованию ледяного керна со станции "Восток" в Антарктиде. Они проводились в составе международной группы исследователей. Ее результаты впервые позволили выполнить глубокую палеоклиматическую реконструкцию, давшую информацию об изменчивости температуры более чем на 420 тыс. лет, а также о концентрациях парниковых газов. Эти результаты имеют тесную связь с теорией колебаний климата Земли, предложенной М. Миланковичем.

**Ключевые слова.** Климат Земли, палеоклиматические реконструкции, Владимир Михайлович Котляков.

## Academician Vladimir Mikhailovich Kotlyakov: to the 90th birthday

*T.A. Matveeva<sup>1,3)</sup>\*, V.A. Semenov<sup>1,3)</sup>, S.M. Semenov<sup>1,2)</sup>*

<sup>1)</sup>Institute of Geography of RAS,  
29, Staromonetny lane, 119017, Moscow, Russia;

<sup>2)</sup>Yu.A. Izrael Institute of Global Climate and Ecology,  
20B, Glebovskaya str., 107258, Moscow, Russia

<sup>3)</sup>A.M. Obukhov Institute of Atmospheric Physics of RAS  
3, Pyzhevskiy pereulok, 119017 Moscow, Russia

\* Correspondence address: [matveeva.tatiana@igras.ru](mailto:matveeva.tatiana@igras.ru)

**Abstract.** Vadimir M. Kotlyakov, Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), has made an outstanding contribution to the development of modern geog-

raphy, in particular, to evolutionary geography, glaciology and paleoclimatology. In connection with the latter aspect of his scientific activity, the study of the ice core from the Vostok station in Antarctica is of particular importance. It was conducted by an international team of researchers. The results for the first time made it possible for a deep paleoclimatic reconstruction, which provided information about temperature variability for more than 420 thousand years, as well as about greenhouse gas concentrations. These results are deeply connected with the theory of fluctuations of the Earth's climate proposed by M. Milankovich.

**Keywords.** Climate of the Earth, paleoclimatic reconstructions, Vladimir Kotlyakov.

*6 ноября 2021 года Владимиру Михайловичу Котлякову, академику РАН, доктору географических наук, профессору, научному руководителю Института географии РАН, исполняется 90 лет. Авторы этой статьи, редколлегия и редакция научного журнала "Фундаментальная и прикладная климатология» сердечно поздравляют Владимира Михайловича с юбилеем и желают крепкого экспедиционного здоровья, продолжения выдающегося служения науке, которой он посвятил свою жизнь, творческого долголетия и успехов во всех начинаниях.*

Вся научная деятельность Владимира Михайлович Котлякова связана с Институтом географии РАН, где он работает вот уже 68 лет. Из них почти 30 лет он возглавлял Институт.

Владимир Михайлович стоит у истоков многих направлений научной деятельности Института. Его научные интересы чрезвычайно широки. Они охватывают множество вопросов современной географии.

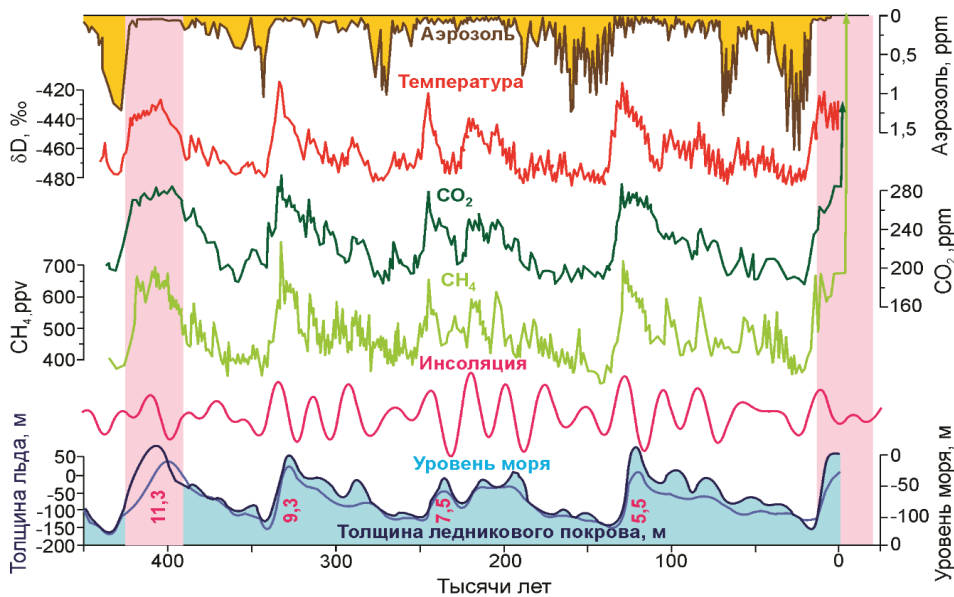
Владимир Михайлович всемирно известен прежде всего своим фундаментальным вкладом в развитие гляциологии, исследованиями динамики полярных и горных оледенений (это освещено, например, в (Алексеев, 2011)). Научные достижения Владимира Михайловича в этой области, в том числе, по новому осветили многие вопросы климатологии, углубили понимание прошлых и современных естественных изменений климата Земли. Гляциология и климатология – тесно связанные науки. Снежно-ледовый покров модулирует поток приходящей к Земле солнечной радиации, обуславливая изменения климата, а динамика ледников в значительной степени определяла контрастные климатические эпохи четвертичного периода.



Владимир Михайлович был одним из инициаторов и организаторов международного исследования по глубокому бурению в Антарктиде на станции «Восток» (Котляков и др., 1991; Котляков, 2012а; Котляков и др., 2013). Результаты, полученные при анализе ледяного ядра, привели к одному из важнейших открытий прошлого века в области динамики климата – прямым измерениям содержания парниковых газов в атмосфере и оценке температурных аномалий во время четырёх полных ледниково-межледниковых циклов на протяжении более 420 тыс. лет (рис. 1).

В ходе этого исследования впервые было показано, что изменения температуры и содержания парниковых газов – углекислого газа и метана – на масштабах ледниковых циклов происходили в значительной мере синхронно (Petit et al., 1999). Было установлено, что три предыдущих межледниковья, предшествовавшие голоцену, были теплее по сравнению с ним.

При анализе ледяного ядра были восстановлены климатические условия и газовый состав атмосферы древнего межледниковья с максимальными температурами около 410 тыс. лет назад (так называемая «морская изотопная стадия 11, МИС 11»), которое часто рассматривается как аналог голоцена.



**Рисунок 1.** Изменения содержания в приповерхностном слое атмосферы аэрозоля континентального происхождения, углекислого газа и метана, температуры и толщины ледникового покрова по данным анализа ледяного ядра из скважины со станции «Восток» в Антарктиде, а также рассчитанных инсоляции и уровня моря, вычисленных по данным о содержании изотопов кислорода в бентосных фораминиферах морских колонок (адаптировано из (Petit et al., 1999))

*Тёплые эпохи отмечены как морские изотопные стадии 5.5, 7.5, 9.3 и 11.3*

**Figure 1.** Changes in content in the near-surface layer of the atmosphere for aerosols (continental origin), carbon dioxide and methane, temperature and thickness of the ice sheet according to the analysis of the ice core from the Vostok station in Antarctica. Also displayed: insolation and sea level calculated from data on the content of oxygen isotopes in benthic foraminifera of marine columns (adapted from (Petit et al., 1999))

*Warm epochs are marked as marine isotope stages 5.5, 7.5, 9.3, and 11.3*

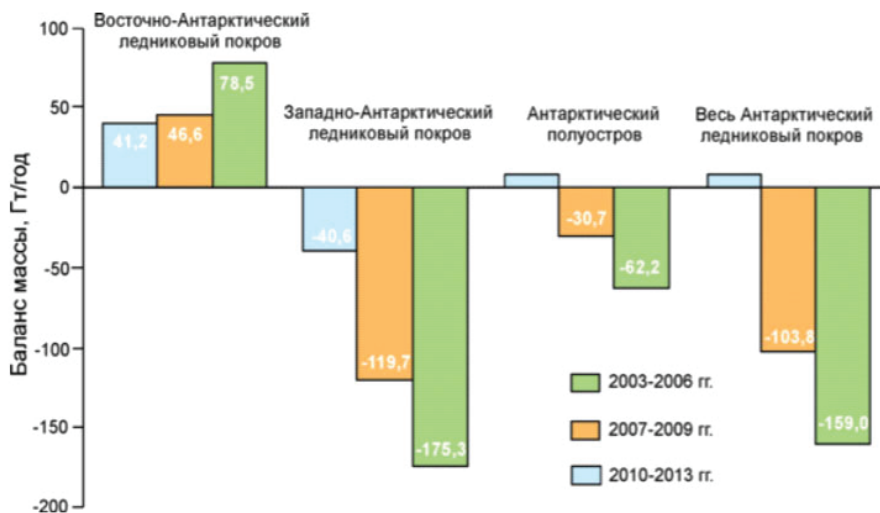
Полученные результаты позволяют рассматривать сценарий климатических изменений в ту эпоху как аналог естественных колебаний климата, которые могли бы ожидать нашу планету в будущем. Изменение температуры воздуха и содержания парниковых газов в доиндустриальную эпоху в голоцене происходило по сценарию для первой половины МИС 11. Без антропогенного воздействия Землю в ближайшем будущем могло ожидать еще несколько тысяч лет умеренно теплого климата вплоть до начала нового ледникового периода. Однако беспрецедентный для ледниковых циклов последнего миллиона лет современный рост концентрации парниковых газов вследствие хозяйственной деятельности человека вносит свои коррективы в естественные климатические изменения.

Анализ данных антарктического ледяного керна позволил исследовать и вопрос о наличии и характере сдвига изменений температуры относительно изменений концентрации парниковых газов. В том числе было установлено, что в течение всех четырех тёплых эпох рост концентрации углекислого газа в атмосфере в Антарктиде в прошлом следовал за ростом температуры со сдвигом в несколько столетий (Вакуленко и др., 2004; Котляков, 2012b). Такой характер запаздывания является аргументом в пользу предположения о том, что связь наблюдаемых колебаний температуры и концентрации CO<sub>2</sub> в прошлом на значительных временных масштабах объясняется в основном перераспределением общей массы углекислого газа в системе атмосфера-океан в пользу атмосферы при повышении температуры (Семенов, 2004, с. 60-61). Исследования с участием Владимира Михайловича Котлякова также показали различия в характере взаимодействия концентрации парниковых газов и температуры на разных временных масштабах и при различной скорости изменения климата – в диапазоне от нескольких сотен до нескольких тысяч лет (Вакуленко и др., 2017; Вакуленко и др., 2016).

Научные труды Владимира Михайловича – фундаментальный вклад в изучение климатического режима Антарктиды. Им были составлены первые карты температурного режима и аккумуляции снежного покрова Антарктического ледника (Котляков, 1961). Они были опубликованы в первом Атласе Антарктики, изданном в 1966 г. Дальнейшие исследования были направлены на детальное изучение режима ледникового покрова Антарктиды, изменений атмосферных осадков и снежного покрова (Котляков и др., 2008). Были проведены оценки региональных изменений баланса массы льда в Антарктиде (Котляков и др., 2011; Котляков и др., 2017). Важным результатом этих исследований стало выявление разнонаправленных изменений массы льда Антарктического ледника – в Восточной Антарктиде масса льда продолжает возрастать, а в Западной баланс массы льда имеет отрицательный тренд (рис. 2).

В настоящее время масса льда в Антарктиде в целом уменьшается (рис. 2) несмотря на то, что в восточной части материка идёт накопление массы. Было показано, что изменения массы льда в Антарктиде влияют на уровень Мирового океана, но его вклад в повышение уровня составляет не более чем 0.1 мм в год.

---



**Рисунок 2.** Тренды баланса массы (Гт/год) Антарктического ледникового покрова и его частей для трёх периодов времени: 2003-2006, 2007-2009 и 2010-2013 гг. (Котляков и др., 2017)

**Figure 2.** Trends in mass balance (Gt / year) of the Antarctic ice sheet and its parts for three time periods: 2003-2006, 2007-2009 and 2010-2013 (Kotlyakov et al., 2017)

Владимиром Михайловичем с коллегами проведены исследования степени изменчивости глобального климата и предсказуемости его изменений в геологическом масштабе времени. Выявлено резкое возрастание изменчивости в период с примерно 400 тыс. лет до настоящего времени (Вакуленко и др., 2015). Возможной причиной такого увеличения изменчивости может быть дестабилизация глобального климата, усилившая роль обратных связей в климатической системе.

С помощью спектрального анализа была изучена структура пиков климатических колебаний в плейстоцене. Они могут представлять собой отклик климатической системы на изменения орбитальных параметров, с которыми связано поступление к Земле энергии с потоком солнечной радиации. Эти исследования показали, что в геологическом масштабе времени глобальный климат предсказуем (Вакуленко и др., 2014).

На основе анализа океанических донных отложений и антарктических ледниковых кернов были получены важные выводы о ледниковых циклах плейстоцена и плейстоцена. В анализе использовалась теория динамических систем. Были составлены фазовые портреты плейстоценового и плейстоценового аттракторов на разных его стадиях, а также рассмотрены возможные причины изменения эволюции и смены аттракторов (Вакуленко и др., 2006; Вакуленко и др., 2007). Исследование выявило возможность предсказания дальнейшего поведения плейстоценового аттрактора – возможность скорого (в пределах 1 тыс. лет) окончания голоцена с последующим переходом к новому ледниковому периоду (Котляков, Сонечкин, 2015; Ivashchenko et al., 2013). Следует отметить, что из-за значительной неопределенности в

абсолютных датировках многотысячелетних ледяных кернов, точечного характера доступных палеорекоконструкций и нестационарности связи климатических реконструкций с циклами Миланковича, механизмы формирования ледниковых эпох оставляют широкое поле для альтернативных гипотез (см., напр., Wunsch, 2003).

Еще одной областью интересов Владимира Михайловича в климатологии является анализ значимых экстремальных погодно-климатических событий. Исследование экстремальных осадков и наводнения в Крымске в июле 2012 г. позволило выявить важные антропогенные факторы, приведшие к катастрофическим последствиям из-за экстремальных осадков (Котляков и др., 2012).

Выше мы лишь в очень общем плане коснулись основных научных интересов Владимира Михайловича Котлякова. Это, так сказать, лишь вершина айсберга научных достижений юбиляра в гляциологии, климатологии и смежных науках. Владимир Михайлович продолжает активно заниматься научными исследованиями, организационной, редакторской работой, просветительской деятельностью. Он продолжает поддерживать плодотворные международные научные контакты. Влияние его деятельности и его личности на отечественную и мировую науку продолжает быть очень существенным и востребованным научным сообществом.

### Список литературы

Алексеев, В.Р. (2011) Выдающийся вклад в мировую гляциологию: о трудах российского учёного В.М. Котлякова, *Лёд и снег*, № 3 (115), с. 5-12.

Вакуленко, Н.В., Котляков, В.М., Монин, А.С., Сонечкин, Д.М. (2004) Доказательство упреждения изменений концентрации парниковых газов вариациями температуры в данных станции Восток, *Доклады Академии наук*, т. 396, № 5, с. 686-690.

Вакуленко, Н.В., Котляков, В.М., Монин, А.С., Сонечкин, Д.М. (2006) Симметрия ледниковых циклов позднего плейстоцена по данным станций «Восток» и «Купол С» в Антарктиде, *Доклады Академии наук*, т. 407, № 1, с. 111-114.

Вакуленко, Н.В., Котляков, В.М., Монин, А.С., Сонечкин, Д.М. (2007) Синхронность ледниковых циклов позднего плейстоцена с ходом инсоляции на экваторе и ее перераспределением между высокими и низкими широтами, *Изв. РАН. Серия геогр.*, № 5, с. 45-57.

Вакуленко, Н.В., Котляков, В.М., Сонечкин, Д.М. (2014) Об увеличении изменчивости глобального климата примерно с 400 тыс. л.н. до настоящего времени, *Доклады Академии наук*, т. 456, № 5, с. 600-603.

Вакуленко, Н.В., Котляков, В.М., Сонечкин, Д.М. (2015) Предсказуем ли климат в геологическом масштабе времени? *Доклады Академии наук*, т. 460, № 2, с. 215-219.

---

---

Вакуленко, Н.В., Котляков, В.М., Парренин, Ф., Сонечкин, Д.М. (2016) Исследование разномасштабных взаимосвязей между изменениями приземной температуры воздуха и концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере, *Лёд и снег*, т. 56, № 4, с. 533-544.

Вакуленко, Н.В., Котляков, В.М., Сонечкин, Д.М. (2017) О связи антропогенного роста концентрации углекислого газа в атмосфере и современного потепления, *Доклады Академии наук*, т. 477, № 1, с. 87-91.

Котляков, В.М. (1961) *Снежный покров Антарктиды и его роль в современном оледенении материка*, М., Изд-во АН СССР, 244 с.

Котляков, В.М. (2012а) История климата Земли по данным глубокого бурения в Антарктиде, *Природа*, № 5, с. 3-9.

Котляков, В.М. (2012б.) О причинах и следствиях современных изменений климата, *Солнечно-земная физика*, т. 21, с. 110-114.

Котляков, В.М., Васильев, Л.Н., Качалин, А.Б., Москалевский, М.Ю., Тюфлин, А.С. (2008) Уменьшение атмосферных осадков в Антарктиде за последние три десятилетия, *Материалы гляциологических исследований*, № 105, с. 149-152.

Котляков, В.М., Десинов, Л.В., Долгов, С.В., Коронкевич, Н.И., Лихачёва, Э.А., Маккавеев, А.Н., Медведев, А.А., Рудаков, В.А. (2012) Наводнение 6-7 июля 2012 года в городе Крымске, *Изв. РАН. Серия геогр.*, № 6, с. 80-88.

Котляков, В.М., Глазовский, А.Ф., Москалевский, М.Ю. (2017) Динамика массы льда в Антарктиде в эпоху потепления, *Лед и снег*, т. 57, № 2, с. 149-169.

Котляков, В.М., Гросвальд, М.Г., Лоринус, К. (1991) *Климаты прошлого из глубины ледниковых щитов*, М., Знание, 46 с.

Котляков, В.М., Москалевский, М.Ю., Васильев, Л.Н. (2011) Изменения баланса массы антарктического ледникового покрова за 50 лет, *Доклады Академии наук*, т. 438, № 2, с. 263-266.

Котляков, В.М., Липенков, В.Я., Васильев, Н.И. (2013) Глубокое бурение в Центральной Антарктиде и проникновение в подлёдное озеро Восток, *Вестник Российской академии наук*, т. 83, № 7, с. 591-605.

Котляков, В.М., Сонечкин, Д.М. (2015) Современное прочтение истории ледниковых циклов плейстоцена, *Лёд и снег*, т. 55, № 2, с. 103-122.

Семенов, С.М. (2004) Парниковые газы и современный климат Земли, М., Издательский центр «Метеорология и гидрология», 175 с.

Ivashchenko, N.N., Kotlyakov, V.M., Sonechkin, D.M., Vakulenko, N.V. (2013) On the nature of the Pliocene/Pleistocene glacial cycle lengthening, *Global Perspective on Geography*, vol. 1, no. 1, pp. 9-20.

Petit, J.P., Jouzel, J., Raynaud, D. et al. (1999) Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica, *Nature*, vol. 399, pp. 429-436.

---

Wunsch, C. (2003) The spectral description of climate including the 100 ky energy, *Climate Dynamics*, vol. 20, pp. 353-363.

## References

Alekseev, V.R. (2011) Vy`dayushhijsya vklad v mirovuyu glyacziologiyu: o trudakh rossijskogo uchyonogo V.M. Kotlyakova [Outstanding contribution to world glaciology: on the works of the Russia scientist V.M. Kotlyakov], *Lyod i Sneg*, no. 3 (115), pp. 5-12.

Vakulenko, N.V., Kotlyakov, V.M., Monin, A.S., Sonechkin, D.M. (2004) Dokazatel`stvo uprezhdeniya izmenenij koncentraczii parnikovyx gazov variacziyami temperatury` v danny`kh stanczii Vostok [Evidence for preempting changes in greenhouse gas concentrations by temperature variations in Vostok station data], *Doklady` Akademii nauk*, vol. 396, no. 5, pp. 686-690.

Vakulenko, N.V., Kotlyakov, V.M., Monin, A.S., Sonechkin, D.M. (2006) Simmetriya lednikovyx cziklov pozdnego plejstocena po danny`m stanczij «Vostok» i «Kupol C» v Antarktide [Symmetry of Late Pleistocene glacial cycles according to Vostok and Dome C stations in Antarctica], *Doklady` Akademii nauk*, vol. 407, no. 1, pp. 111-114.

Vakulenko, N.V., Kotlyakov, V.M., Monin, A.S., Sonechkin, D.M. (2007) Sinkhronnost` lednikovyx cziklov pozdnego plejstocena s khodom insolyaczii na e`kvatore i ee pereraspredeleniem mezhdru vy`sokimi i nizkimi shirokami [Synchronicity of Late Pleistocene glacial cycles with the course of insolation at the equator and its redistribution between high and low latitudes], *Izv. RAN. Seriya geogr.*, no. 5, pp. 45-57.

Vakulenko, N.V., Kotlyakov, V.M., Parrenin, F., Sonechkin, D.M. (2016) Issledovanie raznomasshtabny`kh vzaimosvyazej mezhdru izmeneniyami prizemnoj temperatury` vozdukha i koncentraczii SO<sub>2</sub> v atmosphere [Study of multi-scale relationships between changes in surface air temperature and atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations.], *Lyod i Sneg*, vol. 56, no. 4, pp. 533-544.

Vakulenko, N.V., Kotlyakov, V.M., Sonechkin, D.M. (2014) Ob uvelichenii izmenchivosti global`nogo klimata primerno s 400 ty`s. l.n. do nastoyashhego vremeni [On the increase in global climate variability from about 400,000 BP to the present], *Doklady` Akademii nauk*, vol. 456, no. 5, pp. 600–603.

Vakulenko, N.V., Kotlyakov, V.M., Sonechkin, D.M. (2015) Predskazuem li klimat v geologicheskom masshtabe vremeni? [Is climate predictable on a geological time scale?], *Doklady` Akademii nauk*, vol. 460, no. 2, pp. 215-219.

Vakulenko, N.V., Kotlyakov, V.M., Sonechkin, D.M. (2017) O svyazi antropogenno rosta koncentraczii uglekislogo gaza v atmosfere i sovremennogo potepeniya [On the relationship between anthropogenic increase in the concentration of carbon dioxide in the atmosphere and modern warming], *Doklady` Akademii nauk*, vol. 477, no. 1, pp. 87-91.

---



Kotlyakov, V.M. (1961) *Snezhnyj pokrov Antarktidy i ego rol' v sovremennom oledenении materika* [Snow cover of Antarctica and its role in the modern glaciation of the continent], USSR Academy of Sciences Publishing House, Moscow, Russia, 244 p.

Kotlyakov, V.M. (2012a) *Istoriya klimata Zemli po dannym glubokogo bureniya v Antarktide* [History of Earth's climate from deep drilling in Antarctica], *Priroda*, no. 5, pp. 3-9.

Kotlyakov, V.M. (2012b.) *O prichinakh i sledstviyakh sovremennyykh izmeneniy klimata* [On the causes and consequences of contemporary climate change], *Solnechno-zemnaya fizika*, vol. 21, pp.110-114.

Kotlyakov, V.M., Desinov, L.V., Dolgov, S.V., Koronkevich, N.I., Likhachyova, E.A., Makkaveev, A.N., Medvedev, A.A., Rudakov, V.A. (2012) *Navodnenie 6-7 iyulya 2012 goda v gorode Krymske* [Flooding on July 6-7, 2012 in the city of Krymsk], *Izv. RAN. Seriya geogr.*, no. 6, pp. 80-88.

Kotlyakov, V.M., Grosval'd, M.G., Lorius, K. (1991) *Klimaty proshlogo iz glubiny lednikovyykh shhitov* [Climates of the past from the depths of the ice sheets], *Znanie*, Moscow, Russia, 46 p.

Kotlyakov, V.M., Vasil'ev, L.N., Kachalin, A.B., Moskalevskij, M.Yu., Tyuflin, A.S. (2008) *Umen'shenie atmosferykh osadkov v Antarktide za poslednie tri desyatiletiya* [Decreasing precipitation in Antarctica over the past three decades], *Materialy glyaciologicheskikh issledovaniy*, no. 105, pp. 149-152.

Kotlyakov, V.M., Moskalevskij, M.Yu., Vasil'ev, L.N. (2011) *Izmeneniya balansa massy antarkticheskogo lednikovogo pokrova za 50 let* [Changes in the Antarctic ice sheet mass balance over 50 years], *Doklady Akademii nauk*, vol. 438, no. 2, pp. 263-266.

Kotlyakov, V.M., Lipenkov, V.Ya., Vasil'ev, N.I. (2013) *Glubokoe burenie v Czentral'noj Antarktide i pronikновение v podlyodnoe ozero Vostok* [Deep drilling in Central Antarctica and penetrating subglacial Lake Vostok], *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*, vol. 83, no. 7, pp. 591-605.

Kotlyakov, V.M., Sonechkin, D.M. (2015) *Sovremennoe prochtenie istorii lednikovyykh cziklov pleistoczena* [A modern reading of the history of Pleistocene glacial cycles], *Lyod i Sneg*, vol. 55, no. 2, pp. 103-122.

Kotlyakov, V.M., Khromova, T.E., Nosenko, G.A., Popova, V.V. i dr. (2015) *Sovremennye izmeneniya gornykh lednikov Rossii* [Current changes in mountain glaciers in Russia], KMC Scientific Publishing House, Moscow, Russia, 288 p.

Semenov, S.M. (2004) *Parnikovye gazy i sovremennyy klimat Zemli* [Greenhouse gases and the Earth's modern climate], *Izdatel'skiy tsentr Meteorologiya i gidrologiya*, Moscow, Russia, 175 p.

Ivashchenko, N.N., Kotlyakov, V.M., Sonechkin, D.M., Vakulenko, N.V. (2013) *On the nature of the Pliocene/Pleistocene glacial cycle lengthening*, *Global Perspective on Geography*, vol. 1, no. 1, pp. 9-20.

---

Petit, J.P., Jouzel, J., Raynaud, D. et al. (1999) Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica, *Nature*, vol. 399, pp. 429-436.

Wunsch, C. (2003) The spectral description of climate including the 100 ky energy, *Climate Dynamics*, vol. 20, pp. 353-363.

*Статья поступила в редакцию (Received): 23.08.2021.*

*Статья доработана после рецензирования (Revised): 27.08.2021.*

*Принята к публикации (Accepted): 30.08.2021.*

### **Для цитирования / For citation:**

Матвеева, Т.А., Семенов, В.А., Семенов, С.М. (2021) Академик Владимир Михайлович Котляков: к 90-летию со дня рождения, *Фундаментальная и прикладная климатология*, т. 7, № 3, с. 5-14, doi:10.21513/2410-8758-2021-3-5-14.

Matveeva, T.A., Semenov, V.A., Semenov, S.M. (2021) Academician Vladimir Mikhailovich Kotlyakov: to the 90th birthday, *Fundamental and Applied Climatology*, vol. 7, no. 3, pp. 5-14, doi:10.21513/2410-8758-2021-3-5-14.