

*А. А. Верхотуров<sup>1</sup>\**

## **К вопросу о землеустройстве и мониторинге состояния земель в районах активного вулканизма**

<sup>1</sup> Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Южно-Сахалинск,  
Российская Федерация  
\* e-mail: ussr-91@mail.ru

**Аннотация.** Извержения вулканов существенным образом влияют на состояние прилегающих к ним земель и несут реальную угрозу как для застроенных территорий, так и территорий перспективных для освоения, что связано с развитием туризма, геотермальной энергетики и добычей полезных ископаемых. Цель работы – рассмотреть современное состояние нормативно-правовой основы, а также практику осуществления землеустройства и мониторинга земель в Курило-Камчатском регионе. Материалами для исследования послужили нормативная-правовая информация, регламентирующая вопросы землеустройства, кадастра и мониторинга земель, публичная кадастровая карта, аналитические записки о результатах государственного мониторинга земель в Сахалинской области и Камчатском крае, опубликованные материалы предшественников и результаты собственных исследований последствий вулканических извержений. При выполнении исследования применялся метод ретроспективного анализа на основе разновременных космических снимков среднего разрешения. Наметились необходимость совершенствования нормативной базы, разработки системы контролируемых количественных и качественных показателей и оценки вулканоопасности. Вулканические процессы заслуживают более внимательного рассмотрения в землеустроительной теории и практике, ввиду существенного воздействия на состояние земель, а также высокой потенциальной опасности для населения и инженерных объектов. Необходимо разработать принципы зонирования и ведения мониторинга земель в вулканоопасных районах, на которых будет основываться теория рационального и безопасного землепользования.

**Ключевые слова:** активные вулканы, мониторинг земель, Курило-Камчатский регион, зоны вулканической опасности

*А. А. Verkhoturov<sup>1</sup>\**

## **On the issue of land management and monitoring state of land in areas with active volcanism**

<sup>1</sup> Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far Eastern branch of the Russian Academy of Sciences, Yuzhno-Sakhalinsk, Russian Federation  
\* e-mail: ussr-91@mail.ru

**Abstract.** Volcanic eruptions significantly affect the condition of lands adjacent to them and pose a real threat to both built-up areas and territories promising for development, which is associated with development of tourism, geothermal energy and mining. The purpose of the work is to examine current state of regulatory framework, as well as practice of land administration and land monitoring in the Kuril-Kamchatka region. Materials for the research were regulatory legal information regulating issues of land management, cadastre and land monitoring, a public cadastral map, analytical notes on results of state monitoring of land in the Sakhalin Region and Kamchatka Krai, published materials

of predecessors and the results of their own research of consequences of volcanic eruptions. When performing the research, the method of retrospective analysis based on multi-time satellite images of medium resolution was used. There have been a need to improve regulatory framework, develop a system of controlled quantitative and qualitative indicators and assess volcanic hazards. Volcanic processes deserve more careful consideration in land management theory and practice, due to significant impact on state of land, as well as high potential danger to population and engineering facilities. It is necessary to develop principles of zoning and monitoring of land in volcano-prone areas, on which the theory of rational and safe land use will be based.

**Keywords:** active volcanoes, land monitoring, Kuril-Kamchatka region, volcano danger zones

### *Введение*

С античных времен люди осваивали территории, прилегающие к активным вулканам. Нередко такое соседство приводило к трагическим последствиям. Ярким примером служит гибель Помпеи и ряда поселений в результате извержения вулкана Везувий в 79 году н.э. В 1985 г. при извержении вулкана Невадо-дель-Руис (Колумбия) образовался лахар, который преодолел путь в 104 км и накрыл ряд населенных пунктов, в которых погибло около 25 тыс. человек [1].

Несмотря на очевидные риски, люди продолжают осваивать районы активного вулканизма по следующим причинам:

- в условиях теплого и влажного климата при редких извержениях формируются достаточно плодородные вулканические почвы;
- территориальная ограниченность и недостаток более благоприятных условий для застройки;
- наличие полезных ископаемых (сера, строительный камень и др.) и геотермальных ресурсов;
- высокий рекреационный потенциал и туристическая привлекательность.

В РФ к районам активного вулканизма относятся Курильские острова и полуостров Камчатка, где расположены 68 активных вулканов [2, 3]. Благодаря низкой плотности населения в этих районах, случаи человеческих жертв от извержения вулканов единичны [4], однако, ущерб объектам недвижимости и состоянию земельных ресурсов наносится регулярно [5]. Кроме того существуют объективные риски, как для застроенных территорий (Петропавловск-Камчатский, Северо-Курильск и др.), так и территорий перспективных для освоения, что связано с развитием туризма, геотермальной энергетики и добычей полезных ископаемых [6, 7].

В последние десятилетия исследования в области землеустройства, кадастра и мониторинга земель активно развиваются, однако стоит отметить, что специфика вулканопасных территорий затронута недостаточно, а публикации по данной проблематике весьма редки [8–10].

Отмеченные обстоятельства подчеркивают важность и необходимость проведения научных исследований, направленных на развитие теоретических основ рационального и безопасного землепользования в районах активного вулканизма.

## *Методы и материалы*

Материалами для исследования послужили нормативная правовая информация, регламентирующая вопросы землеустройства, кадастра и мониторинга земель [11, 12], публичная кадастровая карта, аналитические записки о результатах государственного мониторинга земель в Сахалинской области и Камчатском крае [15–17], опубликованные материалы предшественников и результаты собственных исследований последствий вулканических извержений. При выполнении исследования применялся метод ретроспективного анализа на основе разновременных космических снимков среднего разрешения.

## *Результаты и обсуждение*

Согласно действующему порядку осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного назначения (22 июля 2021 г. № П/0315) показателями мониторинга состояния земель являются площади подверженные эрозии, опустыниванию, подтоплению, заболачиванию, переувлажнению и иным негативным процессам. В общем, под негативными процессами обычно подразумевают процессы, приводящие к ухудшению состояния почвенно-растительного покрова территории и сведению плодородного слоя почвы.

Характер и масштабы негативного воздействия вулканических извержений на состояние земель прилегающих к активным вулканам отмечен во многих работах [18, 19], в том числе и авторских. Например, результаты ретроспективного анализа на основе разновременных космических снимков среднего разрешения наглядно показывают потенциальную опасность и изменчивость территорий, обусловленной вулканической деятельностью [20, 21], что, безусловно, необходимо учитывать при решении вопросов, связанных с хозяйственным освоением, кадастровой оценкой и организацией мониторинга этих земель.

Вулканические процессы существенным образом влияют на состояние земель, и при ведении государственного мониторинга земель вполне логичным было бы учитывать этот мощный природный процесс, однако стоит констатировать тот факт, что воздействие вулканических извержений не конкретизируется в нормативной правовой документации, регламентирующей ведение государственного мониторинга земель.

Представленные на интернет-портале Росреестра аналитические записки о результатах государственного мониторинга земель в Сахалинской области и Камчатском крае отмечают только такие негативные процессы природного характера, как переувлажнение, заболачивание, затопление, подтопление, водную эрозию, абразию, обвально-осыпные и оползневые процессы.

Согласно Земельному кодексу в целях защиты жизни и здоровья граждан выделяются зоны с особыми условиями использования территорий (ЗООИТ), однако в статье 105 Земельного кодекса, где отражены виды зон с особыми условиями использования территорий, несмотря на очевидную угрозу жизни и деятельности населения зоны вулканической опасности не отражены.

Специфика Курило-Камчатского региона требует изменения сложившегося подхода к мониторингу состояния, кадастровой оценке и ограничению использования земель в районах активного вулканизма.

В качестве практических предложений по разрешению рассматриваемой проблемы можно отметить следующие направления:

- внесение поправки в статью 105 Земельного кодекса РФ, подразумевающую добавления нового вида зон с особыми условиями использования территорий, а именно «зоны повышенной вулканической опасности»;

- проработка перечня ограничений по использованию земель в границах «зоны повышенной вулканической опасности». Основное ограничение должно состоять в запрете нового жилищного строительства. Также в целях защиты жизни и здоровья граждан, ограничениям должна подвергнуться любая деятельность, подразумевающая стационарное пребывание людей в выделенной зоне;

- в зависимости от типа возможных вулканических явлений (пирокластические потоки, лахары и др.) и их вероятной интенсивности (например, мощность пепловых отложений) «зона повышенной вулканической опасности» может включать три подзоны, соответственно высокой, средней и слабой опасности;

- в порядке осуществления государственного мониторинга земель закрепить такой показатель, как площадь подверженных вулканическому воздействию земель (слабая, средняя и сильная степень воздействия);

- для обоснования выделения «зон повышенной вулканической опасности» могут быть использованы результаты изучения воздействия вулканических извержений на состояние земель полевыми и дистанционными методами, и особенно результирующие карты вулканоопасности.

### ***Заключение***

При рассмотрении вопроса явно обозначается необходимость совершенствования нормативной базы, разработки системы контролируемых количественных и качественных показателей и оценки вулканоопасности.

Вулканические процессы, развитые в Курило-Камчатском регионе, заслуживают более внимательного рассмотрения в землеустроительной теории и практике, ввиду существенного воздействия на состояние земель, а также высокой потенциальной опасности для населения и инженерных объектов.

Для разрешения рассматриваемого вопроса необходимо разработать принципы зонирования и ведения мониторинга земель в вулканоопасных районах, на которых будет основываться теория рационального и безопасного землепользования в Курило-Камчатском регионе.

### ***Благодарности***

Исследование выполнено при поддержке гранта Правительства Сахалинской области в форме субсидии молодым ученым на реализацию научно-исследовательского проекта (Постановление ПСО № 486 от 27.10.2022 г.), выданного Министерством цифрового и технологического развития Сахалинской области (протокол № 4 от 12.12.2022 г).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукашов А. А. Сель // Большая российская энциклопедия, 2016. Электронная версия: <https://bigenc.ru/geography/text/4097130> (дата обращения 25.01.2023)
2. Рыбин А. В., Чибисова М. В., Дегтерев А. В., Гурьянов В. Б. Вулканическая активность на Курильских островах в XXI в. // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук, 2017. – № 1(191). – С. 51-61
3. Гирина О. А., Маневич А. Г., Мельников Д. В., Нуждаев А. А., Романова И. М., Лупян Е. А., Сорокин А. А., Крамарева Л. С., Демянчук Ю. В. Активность вулканов Камчатки и Курильских островов в 2020-2021 гг. и их опасность для авиации // Вулканизм и связанные с ним процессы : Материалы XXIV ежегодной научной конференции, посвященной Дню вулканолога, Петропавловск-Камчатский, 29-30 марта 2021 года. – Петропавловск-Камчатский: Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, 2021. – С. 25-28.
4. Горшков Г. С. Вулканизм Курильской островной дуги. – М. : Наука, 1967. – 287 с.
5. Котенко Т. А., Смирнов С. З., Сандимирова Е. И. Вулкан Эбеко в 2019 г.: динамика извержения по наземным данным // Вулканизм и связанные с ним процессы : Материалы XXIII ежегодной научной конференции, посвященной Дню вулканолога, Петропавловск-Камчатский, 30 марта – 01 апреля 2020 года. – Петропавловск-Камчатский: Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, 2020. – С. 38-41.
6. Мелкий В. А., Верхотуров А. А. Перспективы освоения природных ресурсов вулканов на основе данных дистанционного зондирования Земли // Информационные технологии для наук о Земле и цифровизация в геологии и горнодобывающей промышленности. ITES-2022 : Материалы VI Всероссийской конференции, Владивосток, 03-08 октября 2022 года. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2022. – С. 62-63.
7. Базанова Л. И., Брайцева О. А., Мелекесцев И. В., Пузанков М. Ю. Потенциальная опасность от извержений Авачинского вулкана // Геодинамика и вулканизм Курило-Камчатской островодужной системы. Петропавловск-Камчатский, 2001. С. 390-407.
8. Верхотуров А. А. Разработка методики комплексного мониторинга земель в условиях воздействия активных тектонических и магматических. Дисс... к.т.н.: 25.00.26 / СГУГиТ. – Новосибирск, 2018. – 108 с.
9. Верхотуров А. А., Мелкий В. А. Организация системы мониторинга и оценки состояния вулканопасных территорий // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. В 2-х т. Т. 2. – Новосибирск, СГУГиТ, 2018. – С. 167-172.
10. Мелкий В. А., Верхотуров А. А. Технология комплексного мониторинга состояния земель и динамики природных процессов в Сахалинской области // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто/ИнтерГИС-23» (Южно-Сахалинск – Сеул – Вашингтон, 26 июня – 7 июля 2017 г.). – 2017, 3(23). – С. 178-194.
11. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
12. Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] : приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 22 июля 2021 г. N П/0315 – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
14. Информация о результатах государственного мониторинга земель (краткая аналитическая записка) по теме: «Выполнение работ по мониторингу состояния и использования земель на территории Амурской и Сахалинской областей, Камчатского, Приморского и Хабаровского краев, Республики Саха (Якутия)» // Росреестр, 2023. Электронная версия: <https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/> (дата обращения 3.04.2023)
15. Информация о результатах государственного мониторинга земель (аналитическая записка) по теме: «Выполнение работ по мониторингу состояния и использования земель» объ-

ект работ: Елизовский район Камчатского края // Росреестр, 2023. Электронная версия: <https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/> (дата обращения 3.04.2023)

16. Информация о результатах государственного мониторинга земель (краткая аналитическая записка) по теме: «Выполнение работ по мониторингу состояния и использованию земель на территории объектов работ Сахалинской и Амурской областей, Приморского, Хабаровского и Камчатского // Росреестр, 2023. Электронная версия: <https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/> (дата обращения 3.04.2023)

17. Информация о результатах государственного мониторинга земель (краткая аналитическая записка) по теме: «Выполнение работ по мониторингу состояния и использования земель на территории муниципальных районов Сахалинской и Амурской областей, Приморского, Хабаровского и Камчатского краев, Республики Саха (Якутия)» // Росреестр, 2023. Электронная версия: <https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/> (дата обращения 3.04.2023)

18. Левин Б. В., Разжигаева Н. Г., Ганзей К. С., Рыбин А. В., Дегтерев А. В. Изменение ландшафтной структуры острова Матуа после извержения вулкана Пик Сарычева 12-15 июня 2009 г. // Доклады Академии наук. – 2010. – Т. 431. – № 5. – С. 692-695.

19. Teltscher K., Fassnacht F. E. (2018) Using multispectral Landsat and Sentinel-2 satellite data to investigate vegetation change at Mount St. Helens since the great volcanic eruption in 1980 // Journal of Mountain Science. 15(9), pp. 1851-1867.

20. Верхотуров А. А., Мелкий В. А. Геоинформационный анализ изменчивости состояния природной среды после извержений вулкана Чикурачки по данным дистанционного зондирования Земли // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2021. – Т. 27. – № 1. – С. 292-303.

21. Верхотуров А. А. Анализ изменений состояния экосистем на острове Атласова (Курильские острова) // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий), 2020. Т. 25, № 3 – С. 139-150.

© А. А. Верхотуров, 2023