

контрольных скважин при бурении позиционируется через систему ГЛОНАСС или GPS и отмечается на карте, что позволяет с высокой точностью определить скважины, от которых поступил сигнал. С помощью данного устройства можно своевременно определить пожароопасный район и провести комплекс профилактических мероприятий. Систему целесообразно использовать для обводнения тофяников путем закачки в наблюдательные скважины воды с целью поднятия уровня грунтовых вод и ликвидации пожароопасной зоны аэрации [3].

Предложенный комплекс можно применять как самостоятельно, так и в дополнение к используемым системам мониторинга.

1. Евграфов А. В. Водный режим земель и его взаимосвязь с торфяными по-

жарами: монография. – М: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009. – 164 с.

2. Евграфов А. В., Климахина М. В. Инновационная система мониторинга торфяных месторождений с целью предупреждения их возгорания / Сборник материалов Всероссийского Торфяного форума. – Тверская область: Эммаус, 2011. – С. 46–47.

3. Комплексная система мониторинга и защиты торфяников от возгорания: пат. № 106542 Российская Федерация, (51) МПК А62С 2/00. / А. В. Евграфов, П. С. Щербаков, В. Ю. Климахин; патентообладатели А. В. Евграфов, П. С. Щербаков; опубл. 20.07.2011. – Бюл. № 20. – 2 с.

Материал поступил в редакцию 01.11.11.

*Евграфов Алексей Владимирович, кандидат технических наук, доцент
E-mail: alex7753@rambler.ru*

УДК 502/504:631.6

Т. Ю. ХАШИРОВА

Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х. М. Бербекова, Нальчик

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОТЯЖЕННЫХ ПРИРОДНЫХ ПОДСИСТЕМ ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Предлагается методика оценки экологической стабильности протяженных подсистем на горных и предгорных ландшафтах, приводится шкала определения экологической стабильности.

Горные и предгорные ландшафты, сложные системы, критерий экологической стабильности.

There is offered an assessment method of the ecological stability of extensive subsystems on mountain and foothill landscapes, there is given a scale of ecological stability determination.

Mountain and foothill landscapes, complex systems, criterion to ecological stability.

Горные и предгорные ландшафты подвержены значительному антропогенному влиянию на всех уровнях системы, что обуславливает необходимость рассмотрения горных и предгорных ландшафтов

как измененных геосистем или природно-техногенного комплекса.

Неразрывность природных процессов, протекающих во всех звеньях цепи, требует адекватного управления ими,

т. е. создания единого техногенного блока управления измененной геосистемы. Для решения данной задачи необходим геосистемный подход к вопросам противоэрозионной мелиорации, основанный на комплексном учете всех видов эрозии и создании на этой базе системы взаимоувязанных мероприятий, с помощью которой рассматривается взаимосвязь всех компонентов горных и предгорных ландшафтов.

На основе геосистемного подхода разработана методология охраны горных и предгорных ландшафтов как природно-техногенного комплекса природообустройства. Вся геосистема разбита на пять взаимосвязанных звеньев: склоны, овраги, русла рек, каналы, агроландшафты. Техносистема состоит из подсистем по управлению эрозионными и аккумулятивными процессами. Каждое из звеньев является сложной техноприродной системой и состоит из подсистем.

На основе разработанной методологии построена концептуальная модель охраны горных и предгорных ландшафтов управлением твердого стока (рисунок). Концептуальная модель представляет собой алгоритм управления природными процессами движения твердого стока на горных и предгорных ландшафтах и служит основой для управления процессами движения твердого стока и построения

имитационных моделей в подсистемах и системе в целом с использованием современных информационных технологий и технических решений.

Составляющей природно-техногенного комплекса (ПТК) природообустройства являются горные и предгорные ландшафты, а техногенной составляющей – техногенный блок управления (ТБУ) природными процессами, созданный с целью достижения поставленной социально-экономической цели.

Для улучшения процесса управления природно-техногенным комплексом природообустройства техногенный блок управления разделен на два блока: блок управления эрозионными процессами и блок управления аккумулятивными процессами. Блок управления эрозионными процессами включает в себя следующие техногенные блоки управления: ТБУ склоновой эрозией; ТБУ овражной эрозией; ТБУ русловой эрозией; ТБУ эрозией на каналах и ТБУ ирригационной эрозией на полях при орошении [1]. Блок управления аккумулятивными процессами включает в себя: ТБУ отложениями наносов на склонах; ТБУ образования конусов выноса; ТБУ отложениями наносов в руслах рек; ТБУ заилениями каналов и ТБУ выносами наносов на поля при орошении.

Каждое звено – это сложная систе-



Схема концептуальной модели охраны горных и предгорных ландшафтов управлением твердого стока

ма, состоящая из подсистем, природные процессы в которых требуют адекватного управления. Алгоритмы управления эрозионными и аккумулятивными процессами на склонах, оврагах, каналах и агроландшафтах аналогичны.

Концептуальная модель по мере накопления знаний может уточняться и дополняться.

В настоящее время существуют различные методики оценки экологической стабильности. Экологическим критерием оценки стабильности и способности подсистемы сохранять свои основные свойства – целостность, функционирование и динамику – при внешних воздействиях является коэффициент экологической стабильности. Такой подход уже используется в агроэкологии и рекомендуется для использования в оценке эффективности мелиорации природных ландшафтов академиком Россельхозакадемии И. П. Айдаровым, профессором А. И. Головановым и др. [2, 3].

Однако для протяженных природных подсистем подобных критериев оценки экологической стабильности не существует. К протяженным природным подсистемам на горных и предгорных ландшафтах в первую очередь относятся нестабильные овражно-балочные и речные подсистемы. Каналы, как протяженные системы, созданные человеком, обладают достаточной стабильностью, поэтому для них эта проблема не актуальна.

По аналогии с оценкой экологической стабильности агроландшафтов автор предлагает определять коэффициент экологической стабильности для протяженных природных подсистем по следующей формуле:

$$K_{\text{эс}} = \left(\sum_{i=1}^n l_i k_{1i} k_{2i} \right) / L,$$

где l_i – длина основных элементов, входящих в состав горных и предгорных ландшафтов, % от общей площади системы; k_{1i} – относительная экологическая значимость отдельных компонентов; k_{2i} – коэффициент геолого-морфологической устойчивости рельефа ($k_2 = 1$ – стабильный; $k_2 = 0,7$ – нестабильный – рельеф песков, склонов, оползней);

L – общая длина рассматриваемого горного и предгорного ландшафта, $L = 100$ %.

Оценка экологической стабильности проводится в соответствии со следующей шкалой: $K_{\text{эс}} \leq 0,3$ – нестабильный; $K_{\text{эс}} = 0,34 \dots 0,5$ – малостабильный; $K_{\text{эс}} = 0,51 \dots 0,66$ – среднестабильный; $K_{\text{эс}} > 0,66$ – стабильный.

Исследования по определению коэффициентов биотической k_{1i} и абиотической k_{2i} устойчивости на данный момент продолжаются.

Предлагаемую методику оценки экологической стабильности протяженных природных подсистем можно взять за основу имитационных моделей оценки состояния и управления экологической стабильностью этих подсистем.

1. **Хаширова Т. Ю.** Охрана горных и предгорных ландшафтов управлением твердого стока. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2007. – 220 с.
2. **Айдаров И. П.** Природообустройство – основа устойчивого функционирования экосистем / Роль природообустройства в обеспечении устойчивого функционирования и развития экосистем: материалы Международной научно-практической конференции. – М.: ФГО ВПО МГУП, 2006. – Ч. 1. – С. 3–12.
3. **Голованов А. И., Шабанов В. В., Орлов И. С.** Комплексное обустройство (мелиорация) водосборов / Роль природообустройства в обеспечении устойчивого функционирования и развития экосистем: материалы Международной научно-практической конференции. – М.: ФГО ВПО МГУП, 2006. – Ч. 1. – С. 26–41.

Материал поступил в редакцию 29.03.11.

Хаширова Татьяна Юрьевна, доктор технических наук, доцент
E-mail: khashirova@mail.ru