

теория которой изучается в рамках дисциплины «Основы научных исследований и инновационной деятельности».

Библиографический список

1. *Кодекс Республики Беларусь о недрах: Кодекс Респ. Беларусь, 14 июля 2008., № 406-3 : с изм. и доп. // Эталон-Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2019.*

2. *Ракович, В.А. Основные итоги и задачи исследований в области сохранения и использования болот и торфяных месторождений Республики Беларусь / В.А. Ракович, Н.И. Тановицкая, В.В. Смирнова // Природопользование. Минск, 2012. Вып. 22. С. 115-121.*

3. *Крупнов, Р.А. Использование торфа и торфяных месторождений в народном хозяйстве / Р.А. Крупнов, Е.Т. Базин, М.В. Попов. М.: Недра, 1992. – 233 с.*

УДК 622.33:626.861

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ОСУШЕНИЯ НЕВОСТРЕБОВАННЫХ ПЛОЩАДЕЙ ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ

Черткова Е.Ю., Гусева А.М.

Тверской государственный технический университет

В статье рассматриваются не востребованные площади торфяных месторождений с целью подготовки к разработке торфяных полей. Получены информационные данные с применением математического моделирования. Приводятся результаты исследований с использованием моделей нормального распределения и равномерного распределения. Для полученных реализаций показателей горизонта воды в картовых каналах применяли метод условных вариантов.

Российская Федерация по запасам торфа занимает ведущее место в мире. В 90-х годах прошлого века, в связи с прекращением деятельности многих торфяных предприятий, оказались брошенными около 100 тыс. га производственных торфяных площадей [1]. В последние годы отмечается интерес к добыче и переработке торфа. Поэтому при создании торфяного производства в экономических условиях необходимо ориентировать на использование не востребованных площадей, имеющих развитую осушительную сеть, мосты-переезды, уплотненную торфяную залежь.

Привести ее в состояние, пригодное для возобновления добычи

торфа фрезерным (или другим) способом потребует значительно меньших затрат, чем подготовка к разработке нетронутого природного торфяного месторождения. В связи с этим актуальным представляется определение характеристик осушения, на полях ранее действовавших торфяных предприятий. В качестве объекта исследований были выбраны невостребованные площади торфяного месторождения Владимирской области.

Для получения общей характеристики невостребованных площадей предприятий торфяной промышленности ставились следующие задачи:

1. Определение влажности верхнего слоя торфяной залежи на одной из карт;

2. Замер положения горизонта воды в картовых каналах.

В данное время отсутствуют обширные данные по характеристике невостребованных площадей на предприятиях торфяной промышленности, к важнейшим составляющим которой можно отнести: распределение влажности в верхнем слое торфяной залежи на картах, распределение расстояний до горизонта воды в картовых каналах. Недостаток фактической информации обо всех вышеперечисленных характеристиках может быть восполнен на основе математического моделирования с использованием таких моделей, как модель нормального распределения, модели равномерного распределения (если «размах» значений влажности, расстояния до горизонта воды в картовых каналах незначителен).

Реализации значений рассматриваемых характеристик в случае использования модели нормального распределения рассчитываются по формуле [2]:

$$x_i = \bar{x} + \xi_i S_x,$$

где \bar{x} – среднее значение по фактическим выборочным данным;

S_x – стандартное отклонение.

В случае использования модели равномерного распределения эти реализации рассчитываются по формуле:

$$x_i = \alpha + \xi_i (b - \alpha),$$

где α – нижний уровень, рассматриваемой характеристики;

b – верхний уровень, рассматриваемой характеристики;

ξ_i – равномерное распределение случайной величины [0; 1].

Для получения достаточно устойчивых моделей вычисляется не менее 100 реализаций.

На невестребованной площади торфяного предприятия была отобрана серия проб по длине карты с расстоянием между пунктами отбора проб 15 м. Растительный покров в пунктах отбора проб удалялся, и затем из слоя торфяной залежи толщиной 2 см отбирали пробу лопаткой. Пробы герметично упаковывались в полиэтиленовые пакеты для определения влажности в лабораторных условиях.

По результатам анализа проб, отобранных на поверхности карты на влажность, было установлено, что средняя влажность верхнего слоя торфяной залежи составляет 80,2 %, стандартное отклонение 6,5%, коэффициент вариации 8,1 %.

Размах влажности проб поверхности составил 24,5 % (максимальная влажность 90,8 %, минимальная - 66,3 %). Такой разброс можно объяснить состоянием осушителей карты и состоянием самой карты, на которой были отобраны пробы.

На рисунке 1 представлена гистограмма и кривая распределения показателей влажности полей по оценкам состояния верхнего двадцатимиллиметрового слоя. Видно, что гистограмма и кривая распределения имеют симметричную форму. Характер гистограммы соответствует нормальному распределению показателей влажности верхнего слоя торфа.

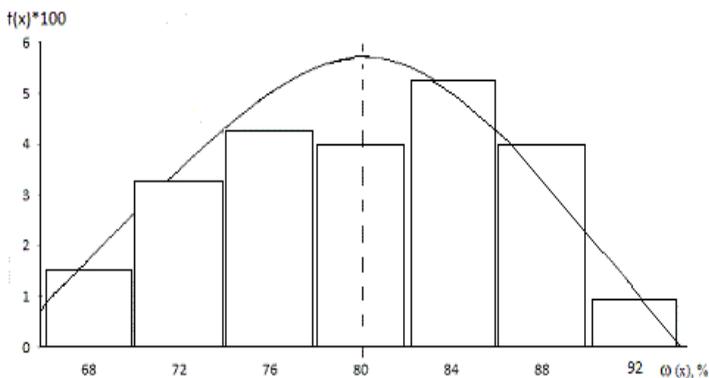


Рис. 1 – Гистограмма и кривая распределения показателей влажности полей ($\bar{\omega}=80,2\%$, $S_{\omega}=6,5\%$, $n=100$)

щих торфяных полях позволяет судить о соблюдении на конкретном предприятии правил технической эксплуатации полей добычи. При соблюдении таких правил в картовых каналах полного профиля (глубиной 1,8 м) вода может находиться лишь в придонной зоне слоем 15-20 см [3]. Если горизонт воды находится на расстоянии менее метра от бровки картового канала, то норма осушения на такой карте будет значительно меньше 1 м и сушка фрезерного торфа на поверхности такой карты будет идти слабо. Подобные ситуации стали обыденностью на многих предприятиях торфяной отрасли после того, как в структуре управления торфяными предприятиями было принято решение о ликвидации специальной гидротехнической службы.

На невостробованных площадях торфяных предприятий, где соблюдались правила пожарной безопасности, обычно принимались меры по затоплению площадей - либо с целью повторного заболачивания, либо с целью обеспечения противопожарной безопасности (с возможностью при необходимости привести площади полей в состояние, соответствующее условиям нормального ведения процесса добычи торфа).

Положение горизонта воды в картовом канале определялось путем замера расстояния от бровки до поверхности воды. Замеры производились линейкой через каждые 10 метров на трассе канала длиной 500 метров. Такие данные позволяли судить о характере карты в приканальной зоне на невостробованных площадях.

Установленные нами числовые характеристики позволяют строить модели состояния картовых каналов по степени заполнения их водой. Для этого использовали равномерный закон распределения, т.к. изменчивость этих показателей в пределах одного торфопредприятия не столь значительна, как по всему множеству предприятий промышленности.

Расчет производился по 100 реализаций степени затопления картовых каналов водой. Для полученных реализаций применяли метод условных вариантов [2]. По полученным данным строим гистограмму распределения показателей горизонта воды в картовых каналах.

Гистограмма распределения показателей горизонта воды в картовых каналах соответствует равномерному закону распределения.

Расстояние от бровки канала до горизонта воды в канале, характеризующие рельеф приканальной зоны карты на невостробованных площадях, распределены по показательному закону.

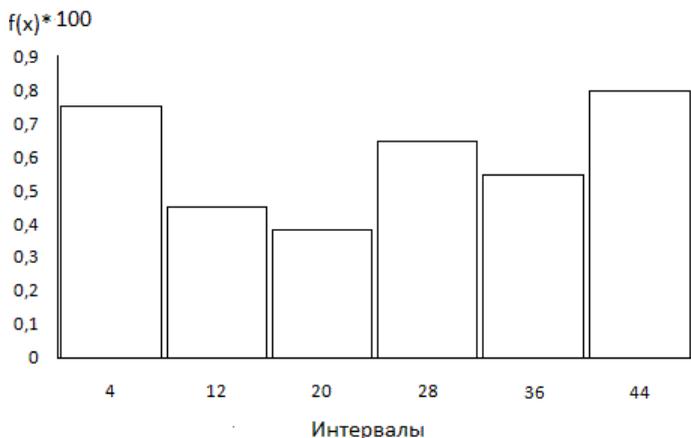


Рис. 2 – Гистограмма распределения показателей горизонта воды в картовых каналах ($\bar{x} = 24,9$ см, $S_x = 13,9$ см)

Исследования позволили установить ряд характеристик картовых каналов, таких как положение горизонта воды и распределение влажности верхнего 20 мм слоя торфяной залежи на картах. Несмотря на длительную паузу в производственных процессах на карте, влажность верхнего 20 мм слоя имеет довольно низкое значение ($w = 80,2\%$).

Библиографический список

1. Марков, В.И. Периоды развития торфяной промышленности России // Труды Инсторфа. – 2012. - 6(59). – С. 10-21.
2. Копенкин, В.Д. Практикум по математическим методам торфяного производства: учеб. пособие для вузов по спец. "Открытые горн. работы" напр. подготовки "Горн. дело" / Копенкин, В.Д., Васильев, А.Н. – Тверь: ТГТУ, 2009. – 124 с.
3. Смирнов, В.И. Практическое руководство по организации добычи фрезерного торфа: учебное пособие / В.И. Смирнов, А.Н. Васильев, А.Е. Афанасьев, А.Н. Болтушкин. Тверь: ТГТУ, 2007. – 392 с.