

По методу Мак-Креди наиболее вероятная численность клеток определяется с помощью числовой характеристики из таблиц Мак-Креди для обработки результатов количественного учета бактерий методом титров.

Результаты исследований представлены в таблице. Проведенные исследования показали, что значительных различий в численности СББ, установленной по расчету согласно [5], в зависимости от срока хранения проб не наблюдается. При использовании расчета по Мак-Креди прослеживается тенденция к уменьшению обнаруживаемых бактериальных клеток, при этом уменьшение численности проявляется как при хранении в условиях комнатной температуры, так и при хранении в холоде. Активность СББ при этом снижается не значительно. Для вод родника данная тенденция не установлена, что может быть связано с отличием в химическом составе анализируемых вод.

Таким образом, значимого влияния сроков и условия хранения проб на численность и активность СББ не установлено, и данный вопрос требует дополнительного исследования.

Литература

1. Габдрахимова Э. Р. Биологическая коррозия магистральных нефтепроводов и резервуарных парков [Текст] / Э. Р. Габдрахимова, Р. Р. Худайбердин // Булатовские чтения. – 2020. – Т. 4. – С. 33–35.
2. Муравьев Е. И. Микрофлора поверхностных вод и донных отложений речных систем в районе воздействия Белореченского химзавода [Текст] / Е. И. Муравьев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2007. – №. 3. – С. 40–45.
3. Xu Y. N. Advances in heavy metal removal by sulfate-reducing bacteria [Text] / N. Xu, Y. Chen // Water Science and Technology. – 2020. – V. 81. – №. 9. – P. 1797–1827.
4. Обнаружение микроорганизмов, участвующих в превращениях фосфора, серы, железа и марганца [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bibliotekar.ru/2-7-78-biologiya-pochvy/65.htm>.
5. РД 39-3-973-83 Методика контроля микробиологической зараженности нефтепромысловых вод и оценка защитного и бактерицидного действия реагентов. Министерство нефтяной промышленности, ВНИИСПТнефть, 1984. – 35 с.

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ ПОДТОПЛЕНИЯ И ЗАТОПЛЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ И ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Чилингер Л.Н., Гатина Н.В.

Научный руководитель профессор О.Г. Савичев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Современные методы съемки территории позволяют получать актуальные и достоверные данные о водных, инфраструктурных и жилых объектах, что позволяет использовать полученную информацию для определения границ зон затопления и подтопления. К современным методам съемки можно отнести аэрофотосъемку с применением беспилотных воздушных судов (далее – БВС) высокого пространственного разрешения.

В мировой литературе широко отражается эффективность применения беспилотных воздушных судов для мониторинговых наблюдений, планирование управления на основе экосистем в водных сферах, анализ и визуализация данных, полученных с камеры, установленной на БВС, используемой в зонах городского транспорта [1]. При этом следует отметить, что БВС повсеместно применяется и для высокопроизводительного фенотипирования растений, измерения городских лесов, для сохранения биоразнообразия сельскохозяйственных ландшафтов, производится мониторинг пастбищ, а также изучение изменений растительности за столетие и много другого. В том числе, цифровые модели рельефа, полученные с помощью беспилотных воздушных судов, применяются для археологической интерпретации аномалий местности. Помимо БВС, многие авторы также оценивают современное состояние приложений для обработки данных дистанционного зондирования [2] и аэрофотосъемки.

В Российской Федерации БВС применяются для осуществления панорамной и плановой аэрофотосъемки и аэровидеосъемки, для мониторинга обширных территорий и наблюдения за крупными и локальными объектами, а также для выполнения задач наблюдения и разведки при чрезвычайных ситуациях, в том числе природного и техногенного характера.

В связи с этим на территории Российской Федерации, не только на уровне органов государственной и муниципальной власти, но и многими учеными, активно обсуждаются вопросы определения границ водных объектов, а также зон затопления и подтопления, в том числе с применением беспилотных воздушных судов и ГИС-технологий.

Несмотря на огромный вклад вышеперечисленных авторов, методические указания в части определения границ зон затопления и подтопления, а также действующие нормативно-правовые акты, регламентированная методика, которая предусматривала бы порядок определения и оценку точности границ таких зон, на сегодняшний день, отсутствует, что негативно сказывается на выявлении объектов, подверженных затоплению и подтоплению, и предотвращению стихийных бедствий.

Это обусловлено нехваткой информации специального назначения для оценки условий развития подтоплений, которое вызвано отсутствием работ по районированию территорий в условиях залегания подземных вод промышленной и гражданской застройки [3]. Данные работы имеют высокую стоимость, которая вызвана необходимостью проведения большого объема исследований, что является, сдерживающим фактором для конкретного исследования в определении зон подтопления. По этой причине действия, направленные на исследование таких процессов ограничены только локальными участками, где выявлена реальная угроза нарушения условий эксплуатации инженерных сооружений.

Кроме того, территории, на которых осуществляется хозяйственная деятельность или проектируются объекты жилого и производственного назначения, должны удовлетворять достоверной оценке подверженности таких земель не только подтоплению, но и затоплению. Работы, которые производятся в рамках данной проблемы,

являются довольно затратным и по времени, и с финансовой стороны (топогеодезические и гидрометрические). При условии труднодоступности территории, помимо этого становятся еще и малоэффективными [4].

Учитывая данные обстоятельства, необходимо акцентировать внимание к решению существующей проблемы, пользуясь новыми передовыми подходами: с применением материалов дистанционного зондирования Земли (далее – ДЗЗ), материалов аэрофотосъемки с БВС и современных информационных технологий для их обработки. При этом, важно обратить внимание, что в случае использования метода комбинирования с результатами гидрологических, гидрогеологических и топографогеодезических работ, проводимая оценка территории, которая подвержена затоплению и подтоплению, будет являться более достоверной. Такой подход позволит не только оценивать неблагоприятные условия на больших площадях и участках речных долин, но и выявлять инфраструктурные и жилые объекты в пределах таких территорий.

Основной целью исследования является разработка научной концепции определения границ зон затопления и подтопления инфраструктурных и жилых объектов с применением беспилотных воздушных судов.

Достижение цели планируется путем проведения комплексного изучения данных космических и аэрофотосъемок исследуемой территории и детального изучения определения зон затопления и подтопления с применением собственных разработанных методик. В качестве исходных материалов для обработки/дешифрирования и анализа данных дистанционного зондирования будут применяться космические снимки Landsat, Sentinel, ортофотопланы и цифровые модели рельефа – данные SRTM, уточненные топографической съемкой в масштабе 1:500.

Для достижения поставленной цели фундаментального исследования решаются следующие основные задачи: 1) определение береговых линий водных объектов по данным ДЗЗ, уточненных результатами аэрофотосъемки и топосъемки, с использованием ГИС-технологий; 2) определение границ зон потенциального подтопления с использованием ГИС-технологий для оперативной оценки риска его развития; 3) определение границ зон потенциального затопления с использованием ГИС-технологий; 4) разработка технологической схемы определения границ зон развития затопления и подтопления на основе анализа гидрографической сети и цифровой модели рельефа территории с использованием ГИС-технологий; 5) оценка условий застроенных и застраиваемых территорий с учетом научно-обоснованного подхода к определению границ зон затопления и подтопления на примере локальных участков муниципальных районов Томской области для определения финансовых затрат на проведение дорогостоящих инженерных изысканий, необходимость которых сохраняется для уточнения полученных результатов компьютерного картографирования на наиболее ответственных участках; 6) разработка научной концепции определения границ зон затопления и подтопления инфраструктурных и жилых объектов с применением данных ДЗЗ и беспилотных воздушных судов.

Основные работы являются экспериментальными и базируются на комплексировании материалов обработки современных космических снимков, а также снимков с беспилотных воздушных судов и результатов геодезических работ.

В итоге предполагается унифицированная, научно-обоснованная разработанная методика определения границ зон затопления и подтопления, которая будет использоваться при (1) изучении объектов подобного типа, (2) для определения территорий, подверженных затоплению и подтоплению для эффективности и целесообразности ведения хозяйственной деятельности на таких территориях.

Основным преимуществом разрабатываемой методики определения границ зон затопления и подтопления, наряду с достоверностью и высокой ресурсоэффективностью, является принципиальная возможность ее применения для любых водных объектов, поскольку глубинность методов аэрофотосъемки практически не ограничена. Кроме того, использование данных методов позволит обеспечить нормативную точность определении местоположения границ зон затопления и подтопления и повысит эффективность природоохранных мероприятий за счет более обоснованного выделения рассматриваемых зон.

Исследование выполнено за счет гранта РНФ (проект № 23-27-00039).

Литература

1. Kujawski A., Dudek T. Analysis and visualization of data obtained from camera mounted on unmanned aerial vehicle used in areas of urban transport //Sustainable Cities and Society. – 2021. – Т. 72. – С. 103004.
2. Pajares G. Overview and current status of remote sensing applications based on unmanned aerial vehicles (UAVs) //Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. – 2015. – Т. 81. – №. 4. – С. 281–330.
3. Кузеванов К. И., Пасечник Е. Ю. Оперативная оценка риска развития подтопления для внесения сведений в Единый государственный реестр недвижимости с использованием ГИС-технологий (на примере Обь-Томского междуречья) //Геоинформатика. – 2021. – №. 1. – С. 11–21.
4. Савичев О. Г., Скугарев А. А. Оценка опасности затопления приречных территорий рек Оби и Томи в пределах Томской области //Геоинформатика. – 2008. – №. 2. – С. 61–66.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ НОВО-СУХОЛОЖСКОГО КАРЬЕРА НА ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Шапочкин Р.А.

Научный руководитель д.г.–м.н. Л.С. Рыбникова

**Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук,
г. Екатеринбург, Россия**

Месторождения цементного сырья расположены в МО «г. Сухой Лог» Свердловской области, с 1961 года обрабатываются Ново-Сухоложский, Кунарский и Курьинский карьеры. ООО «СЛК Цемент» является одним