

# ООПТ без людей — заповедник, иначе нацпарк

Сейчас нет ни одной области производственной деятельности человека — будь то промышленность, транспорт, научные исследования или сельское хозяйство, где бы широким фронтом не происходили процессы цифровой трансформации. Не обошла стороной эта тенденция и ООПТ. В августе 2022 года Керженский Заповедник получил грант от Яндекс на использование облака Yandex Cloud. В статье описан полугодовой опыт этой активности и намечены стратегические пути развития.

## Проблематика

Сотрудники ООПТ оказывают, хоть и минимальное, но заметное антропогенное воздействие на ООПТ. Первое что бросается в глаза — дороги, разметка леса по кварталам, кордоны и КПП, используемые для охраны. Как видно из фотофиксации, заери предпочитают ходить по этим искусственно созданным дорогам и просекам, вместо звериных троп. Нарушается чистота наблюдений за поведением животных.

Передвижение по территории — расселение инвазивных видов, другая проблема. Также оказывается влияние на птиц и зверей, которые боятся человека и транспорта.

Но здесь есть и другая проблема — дороги и минерализованные полосы используются в противопожарных мероприятиях. Допустим, что в заповеднике случится будет пожар, произойдет естественное самовозгорание, например от грозы. В природных условиях территория бы выгорела, но в заповеднике пожар тушат, то есть также оказывают антропогенное влияние. Поэтому говорить о полном отсутствии влияния человека на охраняемую территорию некорректно.

В ИТ индустрии глобальные задачи по цифровизации принято решать по гибкой методологии — по частям, итеративно. Поэтому, при первоначальном интервьюировании сотрудников заповедника, лиц принимающих решение были поставлены задачи:

- телеметрия наблюдаемых данных
- видеонаблюдение за природой и за перемещениями посетителей

## Результаты полугодового опыта цифровизации в ООПТ

### Видеонаблюдение

Одна из основных задач возложенных на ООПТ — охрана. Видеонаблюдение основных маршрутов передвижения и техники позволят контролировать потоки посетителей, нарушителей и пожарную обстановку. Современные системы видеонаблюдения имеют облачную архитектуру в облаке создается личный кабинет пользователя, в который транслируется видеопоток с его камер, сохраняется с возможность просмотра. Камеры имеют

разные интерфейсы передачи данных WiFi, 4G, LAN Ethernet и разной степени защищенности, в том числе уличные, с возможностью удаленного управления (купольные, PTZ). Наше решение на стороне облака было развертывание видеосервера, который бы мог принимать видеопотоки и сохранять их в объектное хранилище. Достаточно быстро (за несколько дней) это решение было развернуто и заработало. Мы столкнулись со сложностями размещения камер. Сложности были две электроснабжение и связь

## Электроснабжение

На территории Керженского Заповедника для электроснабжения на кордонах используются солнечные батареи, но к сожалению в конце осени начале зимы солнечной активности не хватает для подзарядки аккумуляторов и остается только радиосвязь, запитать коммуникационное оборудование: усилитель сотовой связи, WiFi контроллер метеостанции энергии уже не хватает.

Использование генераторов с двигателями внутреннего сгорания экономически нецелесообразно постоянно, получается, что энергоснабжение непостоянное будет приводить к временным отключениям оборудования, что будет снижать его надежность работы и по антропогенному влиянию на окружающую среду данное решение не является идеальным.

Было бы лучше электрифицировать кордоны и пункты наблюдений как стационарные, так и временные, но есть ограничения в заповеднике по проведению работ.

В некоторых случаях сохранились старые линии ЛЭП, которые могут быть отремонтированы и часть объектов может быть электрифицирована.

## Связь

Связь является второй чувствительной проблемой. Возможно использовать мобильную связь для передачи данных, но у нее есть ряд недостатков:

- 1) нельзя поставить вышки внутри заповедника, также как и ретрансляторы
  - 2) вышки имеющиеся на границах заповедника могут быть достаточно удалены для надежного высокоскоростного трафика
  - 3) вопрос о влиянии сетей на биосферу остается открытым, особенно это касается сетей 5G на высоких частотах
  - 4) использование радиомодема также вызывает вопросы из-за электромагнитного излучения.
- Оптимальным было бы использование оптоволокну, но вопрос создания линий остается открытым. Возможно протянуть линию по дорогам общего пользования, не входящим в состав заповедника.

## Телеметрия

В заповеднике ведутся различного рода наблюдения с помощью датчиков и если метеостанция имеет доступ к данным по WiFi и собирает данные в автономном режиме, то прочие датчики нуждаются в посещении, для заряда аккумуляторов, снятия данных во избежание переполнения памяти. Самым неудобным инструментом, пожалуй являются фотоловушки. Современные датчики оборудованы интерфейсами по передачи данных или могут быть улучшены для передачи данных по сети Ethernet, но здесь мы сталкиваемся с теми же проблемами, что и в видеонаблюдении — энергоснабжение и связь.

## Результаты проверок гипотезы

За полгода были проверены две наши гипотезы на работоспособность. Проведена заочная демонстрация для Яндекса. Получили советы от куратора и рекомендации от архитектора. И

следующим шагом явилось предложение от Яндекса о помощи в разработке ПО. Необходимо было сделать только ТЗ, сформулировать требования к программному обеспечению.

Появилась потребность в разработке архитектуры. Был проведен АТАМ, в результате которого от ЛПР были собраны атрибуты качества. На основании которого была выбрана архитектура по слоям. Слой хранения исходных сырых данных в хранилище объектов, слой обработки и очистки данных, слой обогащения и слой публикации. По сути мы пришли к решению построить DataLake. Для витрин данных было отдано предпочтение сервису ClickHouse.

На момент написания требований к разработке у нас уже были загружены все материалы в объектное хранилище и мы прошли по всем разделам, зафиксировали варианты использования и ожидаемые результаты. Остается только задача построение онтологической модели — модели данных по предметной области, чтобы разработчики использовали сущности и з предметной области. За источник построения онтологической модели был взят справочник Н.Ф.Реймерс Природопользование. За неимением ресурсов егр модель не строилась, но мы включили ссылку на справочник в рекомендации к использованию при написании кода.

## **Два варианта ООПТ — с людьми и без.**

Мы ожидаем, что при помощи волонтеров из Яндекс наша система будет пополняться цифровыми сервисами, которые будут решать разнообразные прикладные задачи как из области науки, так и безопасности, взаимодействовать с правительством, но инженерные задачи, по энергоснабжению, связи являются частным конкретным случаем и их крайне сложно унифицировать. Поэтому, по сложности автоматизации будут сначала идти ООПТ и объекты ООПТ к которым не ограничен доступ людей, самые сложные из которых в информационном плане — это национальные парки. А затем уже заповедники, поскольку в связи с ограничениями имеют более сложные инженерные решения. В Нижегородской области в 2023 году планируется создание национального парка и не имея возможности решить инженерные задачи в заповеднике, мы надеемся внедрить в первую очередь разрабатываемую информационную систему в продуктовую эксплуатацию именно в нацпарке, запланировать ее внедрение и развитие на этапе проектирования, имея готовый постоянно улучшающийся продукт.

ООПТ без людей пока остается для нас недостижимой целью, к которой мы будем стремиться. Пока что, минимизация антропогенного воздействия на ООПТ является замкнутым кругом. Чтобы минимизировать антропогенное воздействие, необходимо антропогенное воздействие, но по аналогии с медициной, где с развитием информационных технологий получили широкое распространение не инвазивные методы диагностики, считаем, что данная цель достижима в ближайшем будущем при с прогрессом технологий надежного энергоснабжения и передачи данных.