

## **АНАЛИЗ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОПРОСТРАНСТВА ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ**

### ***Александр Петрович Карпик***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, ректор СГГА, тел. 8(383)3433937, e-mail: v\_seredovich@list.ru

### ***Владимир Адольфович Середович***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, проректор по ИиНД, тел. 8(383) 3433937, e-mail: v\_seredovich@list.ru

### ***Алексей Викторович Дубровский***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, заведующий лабораторией "Дигитайзер", тел. 8(383) 3610109, e-mail: avd5@mail.ru

### ***Эдуард Лидиянович Ким***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, тел. 8(383) 3433937, e-mail: kim@ssga.ru

### ***Олеся Игоревна Малыгина***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры кадастра, тел. 8(383) 3610109, e-mail: 131379@mail.ru

В статье рассмотрен опыт выполнения работ по анализу зон затопления и проектирования противопаводковых мероприятий для пойменной зоны реки Обь в черте города Новосибирска. В результате определены природные и техногенные особенности территории, оказывающие влияние на развитие чрезвычайной ситуации. Обобщены данные геологических, гидрологических, почвенных исследований. Выполнено компьютерное моделирование зон затопления. Предложены конкретные мероприятия по защите территории от наводнения. Вводится понятие "геопространство чрезвычайной ситуации". Дается прогноз затопления территории города Новосибирска при критическом и наивысшем катастрофическом уровнях воды в водохранилище.

**Ключевые слова:** геопространство, чрезвычайная ситуация, геоинформационный анализ, моделирование.

## **EMERGENCY GEOSPACE**

### ***Alexander P. Karpik***

Ph.D., Rector, Siberian, State Academy of Geodesy, 8 Plakhotnogo St., 630108 Novosibirsk, phone: 8(383) 3433937, e-mail: v\_seredovich@list.ru

***Vladimir A. Seredovich***

Ph.D., Vice-rector for Science and Innovations, Siberian, State Academy of Geodesy, 8 Plakhotnogo St., 630108 Novosibirsk, phone: 8(383) 3433937, e-mail: v\_seredovich@list.ru

***Alexey V. Dubrovsky***

Ph.D., head of "Digitizer" laboratory, Siberian, State Academy of Geodesy, 8 Plakhotnogo St., 630108 Novosibirsk, phone: 8(383) 3610109, e-mail: avd5@mail.ru

***Eduard L. Kim***

Siberian, State Academy of Geodesy, 8 Plakhotnogo St., 630108 Novosibirsk, phone: 8(383) 3610109, e-mail: kim@ssga.ru

***Olesya I. Malygina***

Ph.D., Senior lecturer, Department of Cadastre, Siberian, State Academy of Geodesy, 8 Plakhotnogo St., 630108 Novosibirsk, phone: 8(383) 3610109, e-mail: e-mail: 131379@mail.ru

The paper presents the experience of flood zones analysis and preventive measures planning for the Ob high-water bed within the city boundaries. Natural and technogenic features of the territory, resulting in emergency situations, are determined. The results of geological, hydrological and soil investigations are generalized. Computer modeling of the flood lands is considered. Special measures on the territory flood defense are offered. The term "emergency geospace" is introduced. The forecast for Novosibirsk territory flooding in case of the critical highly catastrophic water level in the reservoir is given.

**Key words:** geospace, emergency situation, GIS analysis, modeling.

Природные и техногенные объекты в своей совокупности образуют сложные техногенные природно-территориальные комплексы (ТПТК) [1]. Границы ТПТК в пространстве определяются по ряду признаков, которыми являются границы ландшафтов, зоны влияния определенных процессов или явлений, ареалы распространения различного вида характерных территориальных особенностей и т.д.

Происходящие в настоящее время чрезвычайные ситуации (ЧС) природного и техногенного характера, оказывают влияние на методику определения границ ТПТК. ЧС распространяется на несколько территориальных зон или сред, в которых могут находиться различное число ТПТК. Некоторые ЧС оказывают влияние на совокупность природных сред геологическую, географическую, космическую. Такие ЧС являются наиболее опасными и как правило влекут за собой огромные материальные потери и жертвы среди населения. Все это дает полное право наряду с термином «геопространство» [2] выделить отдельно понятие – «Геопространство чрезвычайной ситуации» (ГЧС).

ГЧС - это ограниченное факторами влияния чрезвычайной ситуации на определенный момент времени множество пространственных объектов процессов и явлений. Для характеристики ГЧС предлагается использовать различные классификационные признаки. Для определения территориальной локализации ГЧС применима традиционная классификация ЧС на глобальные, континентальные, региональные, локальные [3]. Исследую распространение

ЧС, следует учитывать возможность влияния ЧС на различные оболочки: географическую, геологическую, космическую. ГЧС по распространению может быть многосредовым. Ранжирование ЧС по величине ущерба также является одной из важных классификационных характеристик, однако этот показатель не оказывает прямого влияния на определение ГЧС как пространственно-временную зону ЧС. Ущерб может быть фактическим и прогнозным. Как правило, величина прогнозного ущерба определяется по значению максимальной границы ГЧС. При этом временной фактор может значительно расширить локализацию ГЧС.

Например, ГЧС, связанное с таянием ледников на нашей планете, характеризуется как глобальное (планетарное) многосредовое. Интересным примером является ГЧС подземного ядерного взрыва. Если изначально при проведении испытаний ГЧС рассматривается как локальное в геологической среде, то с прошествием времени установлен факт что ГЧС расширяется до регионального уровня с распространением в географической и геологической среде. [4].

Таким образом, для определения ГЧС необходимо не только обозначить пространственную границу ЧС, но и исследовать влияние ЧС на различные природные среды. Схема последовательности действий для определения геопространства чрезвычайной ситуации показана на рис. 1.

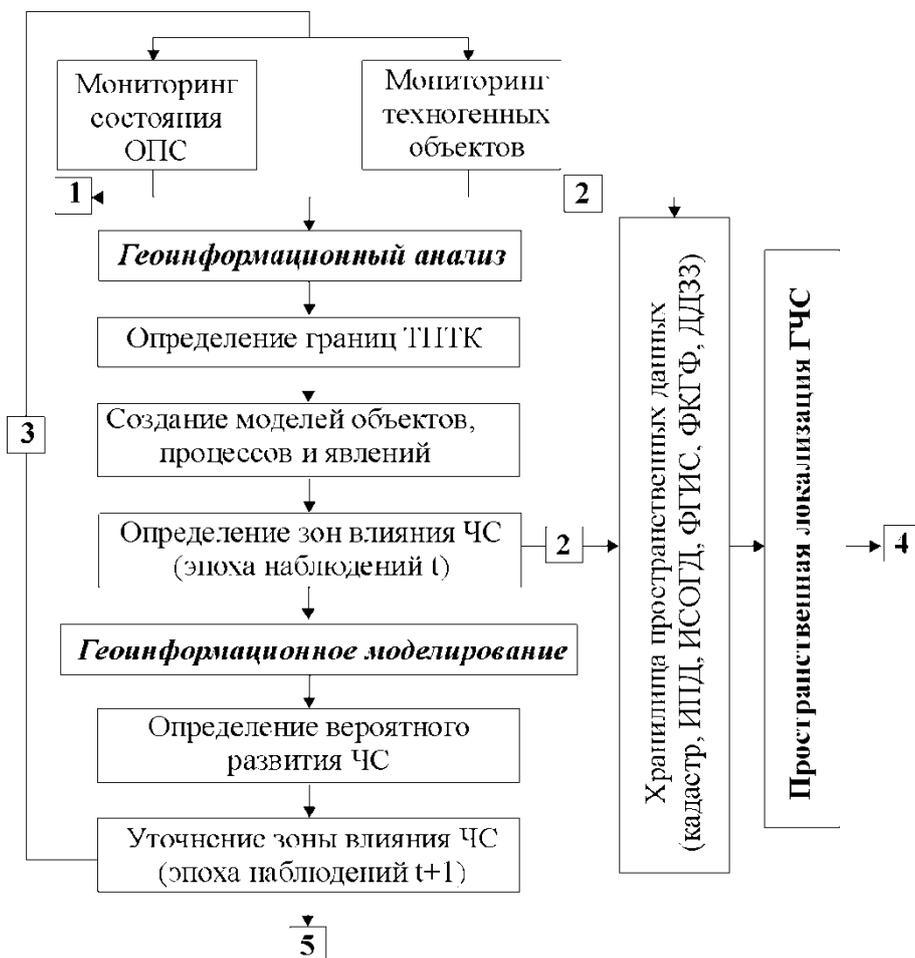


Рис. 1. Пространственная локализация ГЧС

На рисунке цифрами обозначены следующие этапы работ МЧС: 1 – предупреждение развития ЧС на этапе мониторинга территории; 2 – передача данных мониторинга в государственные хранилища пространственных данных (информация получает статус государственной); 3 – цикл постоянных наблюдений за состоянием природной и техногенной сферы; 4 – комплекс мер по ликвидации последствий ЧС; 5 – оповещение населения, принятие мер по минимизации воздействия ЧС.

Представленная на рис. 1 технологическая схема была использована специалистами СГГА для выполнения работ по исследованию зоны сезонного затопления территории города Новосибирска и разработке предложений по предотвращению, возникающей в связи с затоплением ЧС.

На территории города Новосибирска, являющегося третьим по величине городом России, происходит ряд ЧС, носящих характер территориальных, многосредовых. Например, температурная инверсия, кислородный голод - ЧС свойственные всем крупным городам [5]. Кроме того, можно выделить локальные ЧС, которые обусловлены в первую очередь сложившимися на территории города ТПТК. Самым крупным ТПТК на территории НСО является Новосибирское водохранилище [5]. Именно строительство Новосибирского водохранилища и гидроузла Новосибирской ГЭС предотвратило сезонные затопления жилой части города. Однако в результате снижения угрозы затопления прибрежные территории стали осваиваться и застраиваться. На сегодняшний день из-за ненадлежащего информирования населения об угрозе затопления и отсутствия запрета на строительство, в зоне затопления разместилось 25 дачных обществ. Регламентные и экстренные сбросы воды с ГЭС ведут к затоплению и серьезному материальному ущербу граждан, имеющих в собственности объекты недвижимости на данной территории.

На основании выполненного геоинформационного анализа и моделирования получены следующие данные, позволяющие определить локализацию геопространства чрезвычайной ситуации - сезонного затопления и разработать комплекс мер по защите территории.

Затопляемый участок от плотины ГЭС до села Матвеевка представляет собой современную аккумулятивную пойму - ложбинно-островную, образовавшуюся при эволюции осередков в элементарные острова и их последующим объединением в островные массивы, которые в свою очередь «причленяются» к берегу, наращивая пойму. В строении современной аккумулятивной поймы преобладает слоистый аллювий легкого механического состава: мелкие и средние пески, супеси, легкие опесчаненные лессовидные суглинки.

Пойма во многом утратила естественный облик, и ее нынешние урочища неудовлетворительны как с экологической точки зрения, так и в эстетическом плане. Сказывается бессистемность освоения этой зоны (рис. 2 а) и отсутствие четкого плана или даже концепции ее развития. В результате, прилегающая к реке Оби территория шириной до 1,5 км не благоустроена.

Поселки и промышленные объекты хаотично чередуются с огородами, заброшенными карьерами, обширными бурьянистыми пустолями, «остатками»

природных урочищ, (рис. 2 б). Однако, несмотря на многочисленные бытовые и промышленные свалки и отстойники, селитебные и промышленные зоны содержатся в относительно чистом виде.

Как следует из анализа генерального плана города Новосибирска, проблема затопления дачных участков в пойменной зоне реки Оби хорошо известна градостроителям, данная территория отнесена к классу «опасных» и на ней запрещено строительство и хозяйственная деятельность.



2 а)



2 б)

Рис. 2. Освоение пойменной зоны

Техногенное освоение территории сказалось неблагоприятно на сложившейся гидрографической системе, новые дороги, дамбы (самые крупные из них Матвеевская и Ельцовская), карьеры – изменили перераспределение стока рек и атмосферных осадков на данной территории.

В результате полевого обследования были получены данные по затоплению территории, которые были совмещены с цифровой моделью затопления при различных уровнях сброса воды. Характерные примеры затопления территории, выявленные по результатам полевого обследования, показаны на рис. 3.



Рис. 3. Примеры затопления территории поймы

На основании выполненного компьютерного моделирования зон затопления при различных уровнях воды в реке Обь, а также учете данных по наивысшим многолетним уровням реки Обь относительно водомерного поста города Новосибирска установлено:

- Подтопление дачных территорий осуществляется преимущественно за счет притока воды во время поднятия уровня реки Обь через протоку, рис. 4;
- В результате строительства автомобильных дамб, рис. 4 коренным образом изменился гидрологический режим территории: паводковые воды и водосброс с ГЭС г. Новосибирска, попав на территорию дачных обществ через протоку, не имеют выхода через естественные водоемы;
- Сложившийся на территории рельеф берега обеспечивает водораздел между территориями садоводческих участков и рекой Обь с отметкой от 98 м. до 99 м. Исключение составляет один участок протяженностью 150 м. – водораздел на этой территории имеет отметку 97 м.;
- Для защиты территории от подтопления необходимо возвести защитную дамбу с отметкой поверхности 98.50 м., что соответствует критическому уровню сброса +500 см.;
- Расчет высоты защитной дамбы для предотвращения затопления территории при максимальном историческом поднятии воды +692 см. показывает, что ее высота должна соответствовать абсолютной отметке 99.5 м.;
- Для сброса воды с затопленной территории необходимо оборудовать защитную дамбу и автодорожные дамбы гидротехническими сооружениями затворного типа на местах, указанных на рис. 4.

Схема расположения противопаводковых гидротехнических сооружений показана на рис. 4:

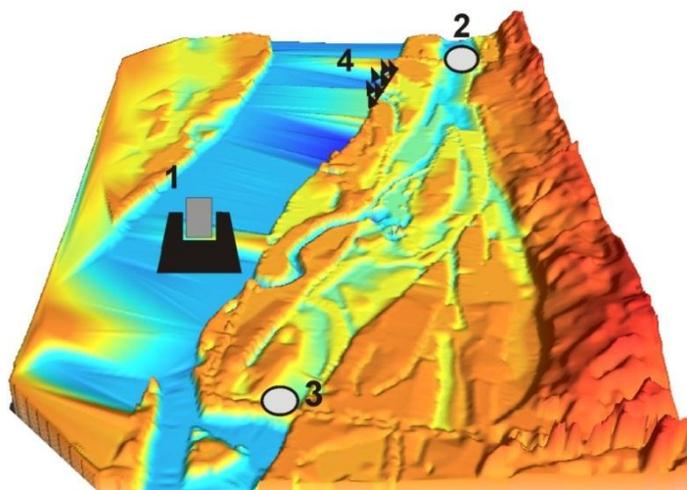


Рис. 4. Схема размещения противопаводковых гидротехнических сооружений.

На схеме цифрами обозначено: 1 – дамба, с оборудованным в ней гидротехническим затвором; 2 и 3 – дренажные трубы с гидравлическими клапанами в дамбах автомобильных дорог; 4 – участок берега, где необходимо провести берегоукрепительные работы

Рассмотренный пример наглядно показывает, что ГЧС затопления поймы реки Обь незначительно и составляет 4 тыс. га., является локальным. Однако непосредственная связь ЧС с уровнем воды в Новосибирском водохранилище образует сложно-подчиненную систему взаимодействия техногенных и природных объектов, расширяя зону влияния ЧС до регионального уровня. Ограничение или полный запрет освоения данной территории, позволил бы минимизировать последствия сезонного затопления и расходы государства на разработку системы противопаводковых мероприятий.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дубровский, А.В. Формирование техногенных природно-территориальных комплексов нефтегазовых месторождений севера Сибири [Текст] / А.В. Дубровский // Сборник научных трудов аспирантов и молодых ученых Сибирской государственной геодезической академии / под общ. ред. Т.А. Широковой. – Новосибирск, С.19-24.
2. Карпик, А.П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе [Текст]/А.П. Карпик, А.Г. Осипов, П.П. Мурзинцев. – Новосибирск: СГГА, 2010.-280 с.
3. Положение «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» // Гражданская защита, №12. – М.: Наука, 1996, № 12- С. 62 - 63.
4. Пермяков, П.П. Математическое моделирование техногенного загрязнения в криолитозоне [Текст]/П.П. Пермяков, А.П. Аммосов – Новосибирск: Наука, 2003. – 224 с.
5. Дубровский, А.В. Разработка структуры и содержания информационной модели рекреационного землепользования прибрежной территории Новосибирского водохранилища [Текст] /А.В. Дубровский, Н.В. Фадеев – ГЕО-Сибирь-2011. Т.3. Экономическое развитие Сибири и дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью. Ч.2: сб. матер. VII Междунар. научн. конгресса «ГЕО-Сибирь-2011», 19-29 апреля 2011 г., Новосибирск. – Новосибирск: СГГА, 2011. – С. 104-108.

© А.П. Карпик, В.А. Середович, А.В. Дубровский, Э.Л. Ким, О.И. Малыгина, 2012