

*С. П. Казьмин<sup>1\*</sup>, О. В. Климов<sup>2</sup>*

## **Комплекс природоохранных мер от затопления и подтопления лесов Новосибирской области**

<sup>1</sup>Западно-Сибирское отделение Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН - филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр "Красноярский научный центр СО РАН"», г. Новосибирск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт, г. Новосибирск, Российская Федерация  
\*e-mail: c\_kazmin@ngs.ru

**Аннотация.** Природная обстановка Новосибирской области и гидрометеорологические условия последних лет вызвали неблагоприятные явления - увеличение сброса воды в водотоках и водоемах, подъём уровня грунтовых вод до земной поверхности. Это создает необходимость в разработке новых мероприятий инженерной защиты от опасных природных процессов лесных массивов. В зависимости от основных источников водного питания, лесные участки разделяются на естественно затопляемые и подтопляемые (за счет климатических факторов), и в нарушенных условиях под влиянием хозяйственной деятельности. Режим естественного обводнения территории в значительной мере определяется гидротермическим балансом земной поверхности. Проследить динамику затопления и подтопления можно только вместе с корреляцией на возможные изменения климата. При затоплении и охлаждении корневой системы снижаются морфометрические параметры дерева.

**Ключевые слова:** гидрологический режим, половодье, современная долина, поверхностные воды, грунтовые воды, сезонный сток

*S. P. Kazmin<sup>1\*</sup>, O. V. Klimov<sup>2</sup>*

## **Complex of environmental protection measures against flooding and flooding of forests of the Novosibirsk region**

<sup>1</sup> West Siberian Branch of the Sukachev Institute of Forest SB RAS - Branch of the Federal Research Center "Krasnoyarsk Science Center", Novosibirsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Siberian Regional Research Hydrometeorological Institute, Novosibirsk, Russian Federation  
\*e-mail: c\_kazmin@ngs.ru

**Abstract.** The natural situation of the Novosibirsk region and hydrometeorological conditions of recent years have caused adverse phenomena - an increase in water discharge in watercourses and reservoirs, a rise in the groundwater level to the earth's surface. This creates the need to develop new measures of engineering protection against dangerous natural processes of forests. Depending on the main sources of water supply, forest areas are divided into naturally flooded and flooded (due to climatic factors), and in disturbed conditions under the influence of economic activity. The regime of natural watering of the territory is largely determined by the hydrothermal balance of the Earth's surface. It is possible to trace the dynamics of flooding and flooding only together with the correlation

to possible climate changes. When the root system is flooded and cooled, the morphometric parameters of the tree decrease.

**Keywords:** hydrological regime, high water, modern valley, surface water, groundwater, seasonal runoff

### *Введение*

Лесные массивы, составляя 24 % от площади Новосибирской области, распределены неравномерно, большая часть их сосредоточена на севере и правобережье относительно р.Оби рассматриваемого региона. Среди лесов по породам площадь хвойных ~ 21,7 %, лиственных ~ 77,8 %, кустарниковых ~ 0,5%. На лесных участках расположены горнодобывающие, промышленные, сельскохозяйственные объекты, энергетические комплексы, транспортно-коммуникационные объекты. Это нефтегазовые месторождения в Северном районе, твердые полезные ископаемые угля (антрацита) в Искитимском районе, россыпи золота на Салаире, по массивам проходят линии электропередач, магистральные газопроводы и нефтепроводы, железные дороги, автодороги с твердым покрытием. Для непрерывного удовлетворения народного хозяйства в древесине леса имеют преимущественно эксплуатационное значение и подвергаются вырубке. Затопление происходит из-за разлива рек, озер и стариц в долине водотоков на земной поверхности, а подтопление территории за счёт поднятия уровня грунтовых вод [1].

### *Методы и материалы*

Климатическая зона Новосибирской области строго предопределена своими особенностями пространственного распределения отношения радиационного баланса к количеству тепла, необходимой для испарения годовой суммы осадков. Основными метеорологическими элементами, влияющими на затопление лесов паводковыми водами, являются количество и внутригодовое распределение осадков, температурный режим природной среды в весенний период. На сезонные подъёмы уровней грунтовых вод, накладываются также процессы подтопления на застроенных территориях, в результате чего обводнению подлежат рядом расположенные леса к населенным пунктам. В зависимости от выпадения атмосферных осадков уровень грунтовых вод испытывает значительные колебания: в засушливые времена понижается, во влажные годы повышается. Наиболее благоприятные условия для пополнения запасов грунтовых вод отмечены именно в районе подтопления (близкое залегание к поверхности значительного по площади слабонаклонного водоупорного слоя, на котором скапливаются инфильтрующиеся атмосферные осадки), а также в зонах затопления при половодье. Здесь в связи с подъемом уровня поверхностных вод, происходит повышение зеркала грунтовых вод, т.к. разгрузка последних происходит в водоток, а высокое стояние паводковых вод способствует выходу первого водоносного горизонта на земную поверхность. Проследить динамику затопления и подтопления можно только вместе с учётом возможных изменений климата. Для рассматриваемой территории, характеризующейся избыточным увлажнением, неглубоким

залеганием грунтовых вод и слабой дренирующей способностью, это может привести к затоплению и подтоплению обширных площадей.

Степень (интенсивность) естественной затопляемости и подтопляемости кроме региональных климатических факторов определяется и геолого-геоморфологическими условиями территории. Геолого-геоморфологические условия региона являются основой любого ландшафта. В рельефе и слагающих его отложениях отражены разнообразные воздействия экзогенных процессов и природных изменений, результатом которых является структура современного ландшафта. Взаимодействие человека на водные ресурсы является одной из сторон взаимоотношения его с природной средой. Жизнь и деятельность населения тесно связана с гидросетью. Заселение территорий в основном начиналась с освоением долин местных рек. Руслу рек, их протоки, бесчисленные пойменные озера и низовые болота, массивы пойменных лугов, кустарников и перелесков - вся эта растительная и животная жизнь тесно связана с рекой, колебаниями обильности и режима стока. Использование данных геологосъёмочных материалов, динамики климата с прослеживанием гидрологических материалов на основных водотоках, новейших дистанционных материалов (аэро-и космофото-снимков) в рассматриваемом регионе послужили материалами для статьи.

### ***Результаты***

Геологосъёмочные работы показали, что основными природными факторами, благоприятствующими созданию условий для обводнения являются морфометрические показатели рельефа, обуславливающие дренированность территории, а также покровные лёссовые образования под почвенно-растительным слоем [2,3]. Исходя, из морфометрии наибольшее внимание заслуживают: густота и глубина расчленения рельефа, крутизна земной поверхности.

Слабая расчлененность территории на севере области и близкое горизонтальное залегание водоупоров к поверхности в виде местных слоев в виде погребенных почв среди лессовых геологических подразделений способствуют подтоплению. Грунтовые воды в разрезах находятся на разной глубине в зависимости от относительной высоты местности. В течение года уровни грунтовых вод меняются от влажности года и сезонов и от геоморфологического положения точки наблюдения. На водораздельных поверхностях амплитуда колебания уровня грунтовых вод в сухой год составляет 0,2-0,8 м, во влажный – 1,0-2,5 м. В долинах рек амплитуда колебания уровня грунтовых вод в течение года зависит от подъёма воды в реке и от удаленности от неё. На склонах, сложенных однородными породами, амплитуда колебания уровня грунтовых вод минимальная. Мелкие водотоки преимущественно слабо разработаны и имеют различную, относительную глубину. Кроме поймы обычно нет ясно выраженных террас. Чаще всего дно долины резко переходит в междуречье. Общей чертой строения северной части области, является практически полное отсутствие покровных отложений, кроме торфа болот. Наиболее благоприятные условия для пополнения запасов грунтовых вод отмечены именно в районе подтопления (близкое залегание к поверхности значительного по площади слабонаклонного водоупорного

слоя, на котором скапливаются инфильтрующиеся атмосферные осадки), а также в зонах затопления при половодье. Здесь в связи с подъемом уровня поверхностных вод, происходит повышение зеркала грунтовых вод, т.к. разгрузка последних происходит в водоток, а высокое стояние паводковых вод способствует выходу первого водоносного горизонта на земную поверхность.

По гидролого-климатическим особенностям Новосибирская область находится в зоне с оптимальным увлажнением во влажный год, достаточным в средний год и недостаточным в сухой, повторяемостью раз в 5 лет. В последние годы на территории юга Западной Сибири отмечено максимальное выпадение количества осадков. Для рассматриваемой территории, наиболее благоприятные условия для пополнения запасов грунтовых вод отмечены именно в районе подтопления (близкое залегание к поверхности значительного по площади слабо-наклонного водоупорного слоя, на котором скапливаются инфильтрующиеся атмосферные осадки). Значительные большие объёмы стока поверхностных вод из-за снеготаяния и ледяные заторы являются основными причинами повышения уровня в паводок.

Тесная взаимосвязь и взаимообусловленность геолого-геоморфологической информации особенно ясно выступила в процессе интерпретации данных дистанционного зондирования земной поверхности (аэро- и космодатасъемки) по материалам мониторинговых слежений за изменениями основных контуров лесных массивов. Анализ цифровой информации дистанционного зондирования Земли (космоснимков Landsat), на нефтегазовых месторождениях в Васюганье, свидетельствует, что на значительных пространствах, прокладка нефтепровода изменила режим поверхностного и грунтового стоков. Это привело к повышению обводнения и возникновению вслед за этим перестройки структуры растительного покрова, изменению площадей лесных массивов и всей биоты ландшафтов.

### *Заключение*

В настоящее время на территории Новосибирской области процессы затопления и подтопления достигли своего апогея. Нарушение природного соотношения между приходной и расходной частями водного баланса выражается в подъёме уровней поверхностных и грунтовых вод. Мелиоративные работы в Барабинской низменности под руководством генерал-лейтенанта И.И. Жилинского велись с 1895 до 1917 гг. при строительстве Транссиба. Проложенные им осушительные водоотводы названы населением как каналы «Жилинского». Они действуют и поныне, отводя избыток поверхностных вод с заболоченных земель Васюганья. Основные среди них, Тандовский магистральный канал (длиной 50 км), Патрушевский и Карапузский (каждый протяженностью около 38 км) [3,4].

Реальные оценки современного состояния лесных массивов, в том числе при антропогенном влиянии, могут быть получены лишь на основе строго научных данных и заключений о формировании компонентов окружающей среды (гидрогеосферы). Для предотвращения затопления и подтопления лесных массивов Новосибирской области необходимы природоохранные меры. При этом про-

водятся детальные инженерные изыскания в верховьях местных водотоков, согласно [1,5]. Воды отводятся созданным магистральным каналом, и сброс в паводковый период регулируется им. Для понижения уровня грунтовых вод рекомендуется использовать лучевые горизонтальные дренажные скважины [6]. Система мониторинга на основе ГИС технологий и гидроклиматических моделей позволит обеспечить надежные прогнозы опасных гидрологических явлений и снизить потенциальный ущерб, за счет своевременного проведения превентивных мероприятий.

### *Благодарности*

Исследование выполнено по разделу «Биоразнообразие естественных и антропогенных лесов Западно-Сибирской равнины» проекта VI.52.2.5. «Биоразнообразие коренных хвойных и производных лесных экосистем» Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 104.13330.2016 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления». Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85 (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 16 декабря 2016 г. №964/пр).
2. Волков И.А., Казьмин С.П. Основные черты геолого-геоморфологической основы ландшафтов Новосибирской области. - Геология и геофизика, 1996. - Т. 37. № 2 - С.75-85.
3. Казьмин С.П. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1: 200 000. Изд. 2-е. Серия Западно-Сибирская. Омско-Кулундинская подсерия. Листы N-44-VII (Здвинск), N-44-XIII (Верх-Урюм), N-44-XIV (Довольное). Объяснительная записка. - СПб.: Изд-во картфабрики ВСЕГЕИ, 2001.- 119 с. + 6 графических приложений и компакт-диск с цифровыми копиями карт.
4. Альбах А.Д., Яцун С.А. Проблемы мелиорации в Барабинском районе. – Мелиорация и водное хозяйство, 2005. - № 6. - С.17-18.
5. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 года, № 74-ФЗ (со всеми изменениями на 2018 г.).
6. Казьмин С.П. Основа рационального природопользования Западной Сибири. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2019. - 212 с.

© С. П. Казьмин, О. В. Климов, 2023