

Цель исследования – провести геоэкологическую оценку использования водных ресурсов Рогачевского района Гомельской области.

Водные ресурсы Рогачевского района используются для удовлетворения потребностей хозяйственно-питьевого, производственного (включая прудово-рыбное хозяйство), сельско-хозяйственного (в том числе орошение), а также целей рекреации. Доминирующее положение среди всех перечисленных видов водопользования занимает хозяйственно-питьевое водоснабжение. Однако в последние годы в числовом и процентном соотношении на производственные и хозяйственно-питьевые нужды используется примерно равное количество воды.

Анализ объемов забираемой воды за последнее десятилетие показал, что в районе наметилась тенденция снижения забора природных вод. Количество воды, забираемой из природных источников, в настоящее время по отношению к 2000 г. сократилось на 21 %. Причем забор поверхностных вод уменьшился на 66 %, а подземных – на 12 %. Значительная доля предприятий района оснащена системой оборотно-повторного водоснабжения.

Сбор сточных вод жилищно-коммунального хозяйства г. Рогачева, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, осуществляется в канализационную сеть. Ее общая протяженность в районе составляет 247,7 км, в том числе по городу – 104,1 км, по району – 143,6 км (без ливневых). Общая длина ливневой канализационной сети в городе составляет 6,3 км.

Основными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод на территории района являются коммунальное хозяйство, промышленность, сельскохозяйственная деятельность, ливневые стоки, складирование твердых бытовых и промышленных отходов, радиационное загрязнение, рекреационная деятельность. Все эти факторы непосредственно и опосредованно в разной степени влияют на геоэкологическое состояние водных объектов. Загрязняющими элементами в поверхностном стоке с сельскохозяйственных комплексов и угодий выступают органические и взвешенные вещества, удобрения и пестициды, фосфаты, хлориды, сульфаты, соли аммония, тяжелые металлы, нефтепродукты и другие соединения.

Геоэкологические проблемы, вызванные деятельностью промышленных предприятий и коммунального хозяйства, заключаются в сбросе недостаточно очищенных и недостаточно охлажденных сточных вод, что является причиной повышенного содержания в поверхностных и подземных водах органических и взвешенных веществ, хлоридов, аммонийного азота, соединений фосфора. Основная часть промышленных предприятий района расположена в г. Рогачеве, что объясняет наибольшее загрязнение рек Днепр и Друть.

Состояние подземных вод по сравнению с предыдущими периодами ухудшилось на 0,72 %, что обусловлено влиянием локальных источников загрязнения. В их химическом составе отмечается повышенное содержание железа и марганца, низкая концентрация фтора. Ежегодными наблюдениями установлено, что на большинстве водозаборов района в связи с несоблюдением санитарных норм прослеживается локальное загрязнение подземных вод азотом аммонийным, нитритами и другими соединениями.

©БНТУ

## **ОБОСНОВАНИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ДОПУСТИМЫХ УГЛОВ ОТКОСОВ РАБОЧИХ УСТУПОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ЦЕМЕНТНОГО СЫРЬЯ «КОММУНАРСКОЕ»**

*М.В. СЕМЁНОВА, Е.И. ГАНЦОВСКИЙ, С.Г. ОНИКА*

This article focuses on the research of stability slopes of open pit mines the deposit of cement raw materials "Kommunarskiy".

Ключевые слова: откос уступа, коэффициент структурного ослабления, трещиноватость.

Сырьевой базой ПРУП «Белорусский цементный завод» является Коммунарское месторождение цементного сырья (высоко- и низкокарбонатных мергелей), состоящее из детально разведанных участков: «Высокое» площадью 450 га и «Коммунары Западные» площадью 384,8 га и участка «Коммунары Восточные» площадью 225 га, которое в настоящее время не разрабатывается. Результаты предварительного заключения ВНИМИ о допустимых углах откосов рабочих уступов носили предварительный характер и допускали возможность дальнейшего их увеличения при выполнении специальных исследований. На возможность увеличения допустимых углов откосов рабочих уступов указывали также данные длительных наблюдений за состоянием откосов.

Аналитические исследования позволили разработать математические модели оценки устойчивости уступов, позволяющие анализировать ситуацию с обеспечением устойчивости при увеличении углов откосов уступов в сравнении с принятыми значениями в проектах на разработку месторождения.

Плотностные и горнотехнические свойства исследуемого массива определялись с поправкой на коэффициент структурного ослабления  $\lambda$ , с учетом категории пород по трещиноватости, который определяется по формуле Г.Л. Фисенко:

$$\lambda = \frac{1}{1 + \alpha \times \ln(H \times I_{mp})}, \quad (1)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, зависящий от породы и характера ее трещиноватости ( $\alpha = 0,5$ );  $H$  – высота откоса уступа, м;  $I_{mp}$  – интенсивность трещиноватости пород, м<sup>-1</sup> (соответствует категории пород по трещиноватости).

Исследованиями установлены численные значения коэффициента структурного ослабления для уступов, сложенных различными горными породами (низкий и высокий мергель: 1 уступ и 2 уступ соответственно).

Для учета всей совокупности факторов, влияющих на состояние устойчивости откосов уступов эксплуатируемых карьеров выполнены исследования с применением, так называемого, метода плоского откоса, изложенного в Методических указаниях ВНИМИ. Также был применен программный комплекс GeoStudio для компьютерного моделирования.

Вычислительные эксперименты имели цель нахождения максимальных углов откосов уступов, при которых удовлетворяются условия безопасности, для каждой исследуемой высоты и категории пород, с учетом их структурного ослабления трещиноватостью. Для выявления максимально допустимых значений углов откосов уступов последовательно исследовались их различные значения, удовлетворяющие условию устойчивости для вариантов без статической нагрузки от экскаватора и с учетом статической и динамической нагрузки от работы оборудования.

Практическую значимость работы подтверждают результаты, полученные в ходе выполнения исследований, которые нашли применение при внедрении в технологический процесс научно-практических рекомендаций по увеличению углов откосов рабочих уступов на месторождении цементного сырья «Коммунарское» (горный цех карьеров «Высокое» и «Коммунары Западные») ОАО Белорусский цементный завод. Увеличение углов рабочих уступов позволило повысить полноту выемки полезного ископаемого, что положительно отразилось на экономике предприятия.

© БГУ

## **СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАПАДНО-БЕЛОРУССКОЙ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

*А.С. СКАЧКОВА, Д.М. КУРЛОВИЧ, Л.В. КАТКОВСКИЙ*

The main goal of the research is to detect the structure and dynamics of natural-anthropogenic landscapes of the Western Belarusian geographic province using remote sensing data. The methods of computerized land covers (with the use of vegetation indices) and man-made landscapes identification were derived to accomplish an objective. The analysis reveals landscapes' structure amplification during the time interval of the observation (1990-2010), resulting in the domination of complex ones

Ключевые слова: динамика природно-антропогенных ландшафтов, обработка данных дистанционного зондирования, вегетационные индексы

Природно-антропогенные ландшафты (ПАЛ) формируются в результате целенаправленного использования ресурсов природных комплексов в определенных видах хозяйственной деятельности. Поэтому основой их выделения служит структура земельных угодий, являющаяся основным индикатором антропогенного воздействия [1]. Целью исследования явилось выявление структуры и динамики ПАЛ в пределах Западно-Белорусской физико-географической провинции с использованием данных дистанционного зондирования (ДДЗ). В работе были скомбинированы дистанционный и традиционный для антропогенного ландшафтоведения диахронический методы исследования, что позволило получить «срезы» состояния территории за тридцатилетний период.

Первоочередной задачей являлось автоматизированное распознавание типов земельных угодий (земельных покрытий: пашни и луга, леса, болота) по серии многозональных снимков Landsat за 1990-2010 г. Кроме собственно спектральных каналов были выбраны вегетационные индексы, рассчитанные на их основе [2], что позволило повысить точность дешифрирования для класса переувлажнённых земель. Далее в границах родов природных ландшафтов (которые рассматриваются как основа и условия осуществления хозяйственной деятельности) была рассчитана структура земельных угодий, полученная по результатам обработки снимков, за пятилетние интервалы. Результаты этих расчётов позволили отнести каждый ландшафт к определённом типу ПАЛ. Составлена серия карт ПАЛ провинции.

Анализ полученных материалов выявил усложнение структуры землепользования в пределах ландшафтных выделов за рассматриваемый период. Выявлена тенденция увеличения площади лесов на рассматриваемой территории, что и проявилось в сдвиге структуры ПАЛ в сторону смешанного и