

такие виды, как кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*), грушанка круглолистная (*Pýrola rotundifolia*), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys*) и майник двулистный (*Maiáanthemum bifolium*), в меньшей степени представлены сныть обыкновенная (*Aegopódium podagrária*), черника обыкновенная (*Vaccínium myrtillus*) и ясменник душистый (*Aspérula graveólens*). Наименее распространены копытень европейский (*Ásarum europaéum*), плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*) и дикранум метловидный (*Dicranum scoparium*). Установлено, что при увеличении рекреационной нагрузки снижается разнообразие видов и проективное покрытие живого напочвенного покрова.

В сосновых и дубовых насаждениях четкой закономерности в изменении мощности лесной подстилки на I, II и III стадиях рекреационной дигрессии не выявлено. При этом прослеживается тенденция к увеличению плотности почвы, как в сосновых, так и в дубовых насаждениях.

Таким образом, увеличение рекреационных нагрузок на лесные биогеоценозы вызывает изменения практически всех компонентов леса. Наблюдается снижение устойчивости древесного яруса, особенно в сосновых насаждениях. Выявлены тенденции к снижению разнообразия видов и густоты подроста, подлеска и живого напочвенного покрова, особенно на III стадии рекреационной дигрессии. Однако учитывая, что на этой стадии изменения являются обратимыми, при снижении рекреационной нагрузки на лесонасаждения возможно их восстановление и возвращение к нормальному состоянию.

Литература

- 1 Шкала оценок обилия по Друде с дополнениями А. А. Уранова (1935) и П. Д. Ярошенко (1969).
- 2 Таран, И. В. Устойчивость рекреационных лесов / И. В. Таран, В. И. Спиридонов. – Новосибирск : Наука, 1977. – 179 с.
- 3 Казанская, Н. С. Рекреационные леса (состояние, охрана, перспективы использования) / Н. С. Казанская, В. В. Ланина, Н. Н. Марфенин. – М. : Лесная промышленность, 1977. – 96 с.

УДК 631.618:504.61:911.52

В. В. Коваленко

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ БЕЛАРУСИ (НА ПРИМЕРЕ КАРЬЕРА ПО ДОБЫЧЕ СТЕКОЛЬНЫХ ПЕСКОВ В А/Г ЛЕНИНО)

Статья посвящена промышленным ландшафтам Беларуси как особому типу антропогенных ландшафтов. Приведена классификация промышленных ландшафтов, освещены особенности их формирования и развития, также рассмотрено размещение промышленных ландшафтов на территории Беларуси. Охарактеризованы методы рекультивации промышленных ландшафтов на примере карьера по добыче стекольных песков в агрогородке Ленино.

На современном этапе антропогенный фактор стал преобладающим в создании и изменении уже имеющихся природных ландшафтов. Ежегодно увеличивается роль промышленных антропогенных ландшафтов в структуре географической оболочки Земли. В течение процесса их создания и функционирования изменяется структура природных ландшафтов.

Природные ландшафты, занятые различными промышленными предприятиями, постройками и фабриками, а также карьерными комплексами, начинают рассматриваться как особый вид антропогенных ландшафтов, именуемых промышленными.

Промышленные антропогенные ландшафты по техническому назначению классифицируются на присваивающий и производящий тип. Присваивающий тип формируется вокруг изымающих отраслей промышленности, в то время как производящий – вокруг перерабатывающих производств [2, с. 179]. Оба типа ландшафтов характерны для всех стран, но отмечается преобладание первого типа в слаборазвитых странах, а второго в высокоразвитых, что обеспечивает неравномерность их размещения и определяет уровень экологического состояния и технологического развития страны.

В размещении присваивающих и производящих типов промышленных ландшафтов существует своя зональность и азональность. Зональность в размещении промышленных ландшафтов выражается в объеме потребления возобновляемых ресурсов. В эту категорию входит объем использования воды и размер зоны с наличием водоемов-охладителей. Зонально расположены ландшафты, где размещены промышленные площадки, которые требуют для своего развития охлаждающие устройства. Водоемы-охладители особенно востребованы в жарких районах, так как обеспечивают защиту технического оборудования при перенагревании. Потребление воды для предотвращения разветвления тонкодисперсных фракций золы в районах с хранилищами разнообразных отходов тоже подчинено законам зональности. Таким образом, если хранилище отходов расположено в лесной зоне, то вода на заливку шламо- и золохранилищ не используется за счет наличия естественной влаги; расположение хранилищ в лесостепной зоне требует воду для заливки только в более теплое и сухое время года; наибольшее количество воды для предотвращения запыления атмосферы необходимо в сухостепной зоне [2, с. 192].

Азональность в размещении ландшафтов проявляется в особенностях застройки территории технологическими конструкциями, которые не подчиняются каким-либо закономерностям и определяются такими азональными компонентами как грунты, геологическое строение территории и фундаменты строений, так как надежность и устойчивость промышленного сооружения обусловлены прочностью основания и фундамента [2, с. 191]. Основание представлено слоями грунта, который принимает на себя нагрузку от конструкции и оказывает влияние на прочность фундамента. Для промышленных предприятий несоответствующими считаются ландшафты со слабыми грунтами (плывуны и фильтрующие) и наличием скалистых пород. Благоприятными для промышленности грунтами являются уплотненные гравелистые смеси, сухие супеси и суглинки.

Развитие промышленных ландшафтов возникает по мере увеличения технологических нагрузок, когда начинается активная деградация наименее устойчивых геоконструкций и происходит сглаживание различий между соседними геосистемами. Трансформация ландшафта проявляется в преобладании нового техногенного рельефа, насыпных грунтов, распределенного по всей территории техногенного вещества, которое представлено отработанным промышленным сырьем, измененным гидрологическим режимом и наличием искусственных посадок растительности либо полным её отсутствием, в результате чего происходит снижение разнообразия и устойчивости природных ландшафтов [2, с. 185].

В Республике Беларусь достаточно быстро развивается промышленность и с каждым годом все большее количество территорий занимают промышленные площадки, и, следовательно, возрастает количество ландшафтных структур промышленного типа. Размещение и степень преобразования промышленных ландшафтов зависят от развития инфраструктуры и наличия производственных сил, поэтому преобладающая часть промышленных ландшафтов сконцентрирована в крупных экономических центрах страны.

Функционирование различных отраслей определяет формирование подклассов промышленных ландшафтов. В нашей стране имеется семь подклассов промышленных ландшафтов, каждый из которых имеет свои специфические черты и определяется размещением

промышленных предприятий (рисунок 1): 1) подкласс ландшафтов, преобразованных пищевой промышленностью; 2) подкласс ландшафтов, преобразованных химической промышленностью; 3) подкласс ландшафтов, преобразованных металлургической промышленностью; 4) подкласс ландшафтов, преобразованных комплексами машиностроения; 5) подкласс ландшафтов, преобразованных лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленностью; 6) подкласс ландшафтов, преобразованных промышленностью строительных материалов; 7) подкласс ландшафтов, преобразованных легкой промышленностью.

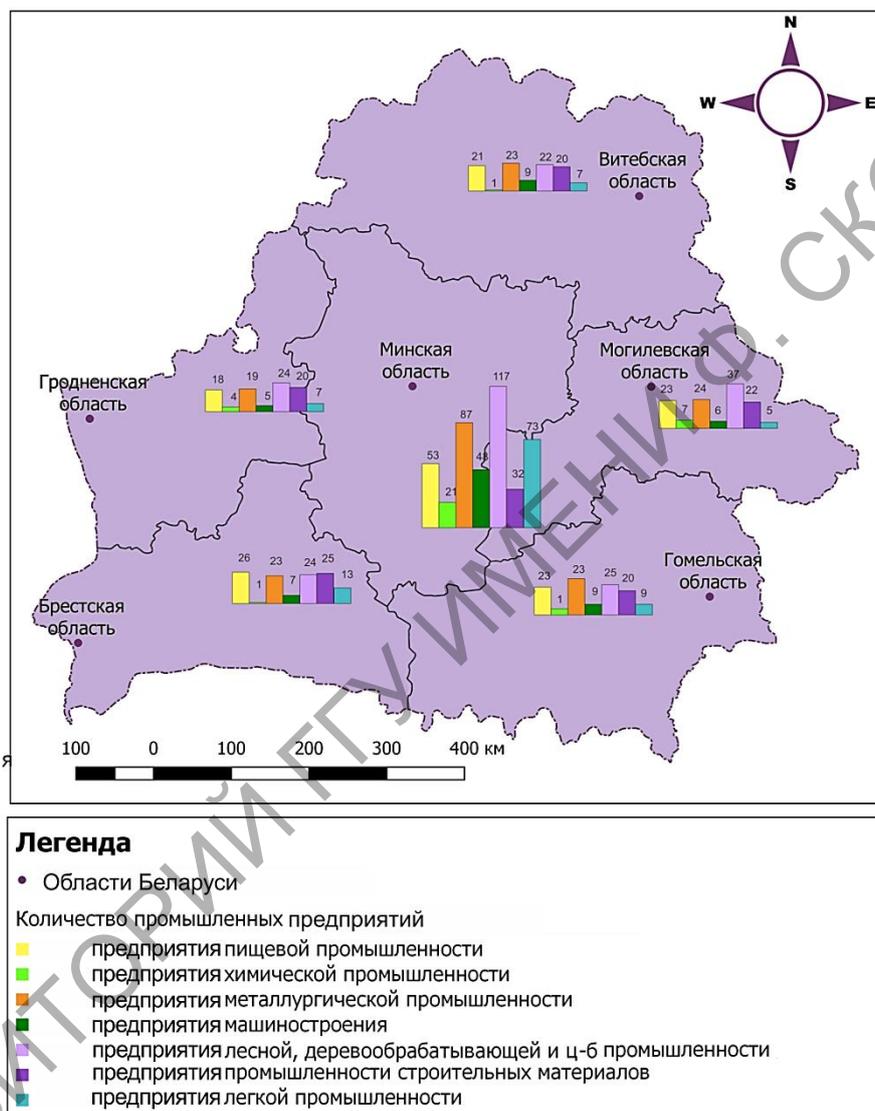


Рисунок 1 – Размещение промышленных предприятий по областям Республики Беларусь

Природные компоненты ландшафтов на каждом предприятии трансформируются и начинают подстраиваться под разнообразие этих отраслей, формируя свои собственные отличительные черты. Так, например, ландшафты, преобразованные отраслями химической промышленности, отличаются от других сокращением площади поверхностных вод, причиной чего служит забор воды в большом объеме на нужды предприятий (охлаждение и промывка). В ландшафтах, занятых под машиностроение, в атмосфере постоянно присутствует тонкодисперсный туман, а в ландшафтах целлюлозно-бумажной

промышленности, в таком компоненте как поверхностные воды, понижена прозрачность за счет сброса щелочесодержащих сточных вод, что влечет за собой снижение образования фитопланктона. На территории предприятий по добыче и производству строительных материалов, за счет выемки большого количества грунта, начинают преобладать отрицательные формы рельефа. Предприятия легкой промышленности постоянно сбрасывает фенолы и синтетические моющие средства, что впоследствии сокращает разнообразие ихтиофауны, отравляя ее представителей.

Эксплуатация ландшафтов в каждой отрасли имеет негативные последствия. Для того чтобы предотвратить деградацию ландшафтных компонентов проводят мероприятия по рекультивации, которая частично восстанавливает плодородие и хозяйственную ценность нарушенных земель, а также улучшает экологическое состояние окружающей среды.

Рекультивация может быть технической и биологической. В процессе технической рекультивации проводят мероприятия по снятию и складированию плодородного слоя почвы, распланировке участка, перемещению и засыпанию плодородной почвы на рекультивируемую площадь, постройке водоподводных каналов, созданию противоэрозионных конструкций. Реализация технического этапа рекультивации присуща горнодобывающим предприятиям. При биологической рекультивации разрабатывают мероприятия по восстановлению плодородного слоя почвы и возрождению первичной флоры и фауны. Биологическую рекультивацию проводят предприятия лесохозяйственного или сельскохозяйственного назначения [1].

Сегодня технология рекультивации изменяется в зависимости от дальнейшего использования восстановленных земель и вследствие чего выделяют следующие виды биологической рекультивации: 1) сельскохозяйственная; 2) лесохозяйственная; 3) водохозяйственная; 4) рекреационная; 5) природоохранная; 6) санитарно-гигиеническая; 7) строительная [2].

Процесс рекультивации был изучен на примере месторождения «Ленино» в Добрушском районе Гомельской области, где с 1958 и до 2014 года происходила добыча кварцевых песков.

Длительная разработка карьера открытым способом повлияла на все компоненты природной среды. Влияние на почву проявилось в ее загрязнении горюче-смазочными материалами и промывочной жидкостью, в растительном мире произошло изменение травяного покрова и была уничтожена древесно-кустарниковая растительность, а загрязнение приземного слоя атмосферы и в настоящее время негативно сказывается на росте и развитии многих видов флоры. В поверхностных водах произошло нарушение естественного химического баланса за счет поступления тяжелых элементов от карьерного транспорта и вскрышных работ. Наиболее мощной трансформации при добыче полезного ископаемого был подвержен рельеф, так как на каждую тонну добываемого компонента было извлечено несколько кубометров вскрышной породы, и по причине этого площадь отвалов стала в несколько раз больше, чем площадь карьера, что привело к преобладанию положительных форм рельефа.

Для защиты от последующей деградации природных компонентов в 2004 году был разработан проект по рекультивации месторождения. Техническая рекультивация сводится к переэкскавации части породных отвалов в выработанное пространство и последующему выравниванию прибортовой полосы карьера. Основными работами являются перемещение и складирование вскрышных пород у границ карьерного поля на нерабочих бортах в ленточные отвалы, а почвенного слоя в ленточный склад на дно в центре отработанного карьерного поля, перемещение вскрышных пород на выложенную поверхность бортов и дно карьера и укладка почвенного слоя на вскрышные породы.

Недостатком данного метода является низкая устойчивость сформированных из рыхлых отложений бортов карьера к водной эрозии. При разработке месторождений песка вновь сформированные борта рекультивированной выработки размываются дождевыми и тальными водами, в результате чего затягивается их естественное зарастание.

На этапах биологической рекультивации при создании растительного покрова был использован посев многолетних трав, активная смесь которого включала воду, почву, семена, небольшие дозы минеральных удобрений, пленкообразующие материалы и т. д. Также была произведена озеленение поверхности отвалов с помощью многолетних трав и древесно-кустарниковой растительности, подобранной для данного типа почвы, что позволило ослабить эрозионные процессы и повысить устойчивость откосов, а также ускорить образование многоярусных сообществ биоты.

Литература

- 1 Волков, С. Н. Землеустройство. Землеустроительное проектирование / С. Н. Волков. – М. : Колос, 2002. – Т. 3. – 384 с.
- 2 Казаков, Л. К. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студентов / Л. К. Казаков. – М. : Академия, 2011. – 336 с.
- 3 Реестр предприятий [Электронный ресурс] / Бизнес-портал. – URL: <http://reestr.by>. – Дата доступа: 12.04.2017.

УДК 612.17:612.2:796-053

Е. О. Красных

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

Статья посвящена определению физиологического статуса человека, в частности, реакции его кардиореспираторной системы на физическую нагрузку в виде степ-теста по показателю максимального потребления кислорода. Установлено, что с возрастом этот показатель увеличивается от $38,6 \pm 5,9$ мл/кг у школьников до $45,9 \pm 4,2$ мл/кг у студентов г. Гомеля.

В различных условиях среды обитания системы нейрогуморальной регуляции дыхания и кровообращения функционируют в тесном взаимодействии как единая кардиореспираторная система. Если человек выполняет физическую нагрузку, ему требуется дополнительное количество кислорода, соответственно увеличивается минутный объем дыхания. Потребление кислорода и продукция углекислого газа возрастают при физической нагрузке в среднем в 15–20 раз. На эффективность дыхания и его экономичность большое влияние оказывает физическая тренированность, особенно в тех видах спорта, в которых кислородное обеспечение играет решающую роль. Это стайерский бег, лыжи, плавание, гребля, велосипед, теннис и другие виды, связанные с проявлением выносливости. Сердце растущего организма работает более напряженно, чем сердце взрослого человека. Особенно это касается подростков-акселератов, у которых сердце, как и другие внутренние органы, отстает в росте по сравнению с телом. В юношеском возрасте хорошо заметна дыхательная аритмия: замедление частоты сердечных сокращений в конце каждого выдоха. По различным критериям эффективность и экономичность внешнего дыхания с возрастом существенно увеличивается, достигая максимальных величин у юношей и девушек 18–20 лет [1].

Максимальное потребление кислорода (МПК) организмом человека в минуту – это показатель, определяющий общее физическое состояние организма, обмен веществ и выносливость. Он зависит от возраста человека, массы тела и других факторов. Чем выше МПК, тем выносливее организм. Установлено, что люди, имеющие уровень МПК