

**«БИОПЛАТО» - ЭФФЕКТИВНОЕ, ЭКОЛОГИЧНОЕ И  
ЭКОНОМИЧНОЕ СООРУЖЕНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ  
РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ СТОЧНЫХ ВОД**

**Фесик Л.А., Сорокина Н.В., Чегурко А.А.** *(Одесская государственная академия  
строительства и архитектуры, г. Одесса)*

**У статті розглядаються особливості фітотехнології та переваги екологічного біоботанічного методу очищення стічних вод.**

Фитотехнология – метод очистки сточных вод, основанный на использовании процессов природной самоочистки водных объектов, с использованием высшей водной растительности, водной микрофлоры и микроорганизмов, который нашел широкое распространение в странах Западной Европы (Великобритания, Дания, Швейцария, Финляндия, Испания, Франция, Германия, Норвегия, Австрия, Эстония), а также в Америке, Канаде, Новой Зеландии.

Очистные сооружения на основе фитотехнологии в разных странах имеют такие названия: Constructed wetland, Reed bed, Artificial wetland, биоплато, биоинженерные сооружения, биологические площадки и т.д.

Применение фитотехнологии наиболее приемлемо для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод небольших населенных пунктов, отдельно расположенных домов, школ, санаториев, кемпингов и других мест отдыха населения.

Фитотехнология может применяться также для очистки поверхностного стока сельскохозяйственных угодий, застроенных территорий и промплощадок, коллекторно-дренажных, карьерных и шахтных вод, сточных вод животноводческих комплексов, фильтрата со свалок твердых бытовых отходов, при очистке производственных сточных вод и их смеси с хозяйственно-бытовыми сточными водами, фитотехнология применяется как доочистка.

Фитотехнология используется также для интенсификации работы иловых площадок городских очистных сооружений. Выращивание высшей водной растительности на картах иловых площадок благодаря транспирации оказывает содействие интенсивному высушиванию илового осадка, ускорению оборотности иловых карт, а также очищению ила на основе биологических процессов самоочищения.

Водные растения в водоемах выполняют следующие основные функции:

- фильтрационную (способствуют оседанию взвешенных веществ);
- поглотительную (поглощение биогенных элементов и некоторых органических веществ);
- накопительную (способность накапливать некоторые металлы и органические вещества, которые трудно разлагаются);
- окислительную (в процессе фотосинтеза вода обогащается кислородом);
- детоксикационную (растения способны накапливать токсичные вещества и преобразовывать их в нетоксичные).

Биоботанический метод очистки сточных вод основан на использовании в процессе очистки высших водных растений (ВВР).

При очистке сточных вод чаще всего используют такие виды высших водных растений, как камыш, тростник озерный, рогоз узколистный и широколистный, рдест гребенчатый и курчавый, спироделла многокоренная, элодея, водный гиацинт (эйхорния), касатик желтый, сусак, стрелолист обычный, гречиха земноводная, резуха морская, уруть, хара, ирис и пр. Способность высших водных растений удалять из воды загрязняющие вещества – биогенные элементы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, марганец, серу), тяжелые

металлы (кадмий, медь, свинец, цинк), фенолы, сульфаты – и уменьшать ее загрязненность нефтепродуктами, синтетическими поверхностно-активными веществами, что контролируется такими показателями органического загрязнения среды, как БПК и ХПК, позволила использовать их в практике очистки производственных, хозяйственно-бытовых сточных вод и поверхностного стока как в Украине, так и во всем мире.

Украинскими специалистами были разработаны и внедрены низкзатратные технологии «Биоплато» в различных странах мира, в таких, как Германия (г. Визинбург), Сирия (г. Алеко, текстильная фабрика «Джуди»), Россия (пос. Шонгуй Мурманской области). В Украине использование ВВР на разных типах биоплато — инженерно-биологических сооружениях, которые обеспечивают очистку и доочистку хозяйственно-бытовых, производственных сточных вод и загрязненного поверхностного стока, не требуя (или почти не требуя) затрат электроэнергии и использования химических реагентов при незначительном периодическом эксплуатационном обслуживании, — началось еще в прошлом веке. В Институте гидробиологии НАНУ, г. Киев, было предложено и исследовано использование биоплато как сооружения доочистки воды в каналах, по которым транспортируется вода из Днепра для водообеспечения таких регионов, как Крым, Донбасс, а также в других отраслях [2, 6, 11]. Широкое изучение и внедрения биоинженерных сооружений с использованием ВВР выполняется в Институте экологических проблем, г. Харьков. В 2003 году по инициативе Министерства экологии и природных ресурсов Украины Национальной академией городского хозяйства была разработана программа внедрения фитотехнологии в Украине на 2005-2015 годы.

В 2004 году по инициативе Харьковской областной администрации была разработана аналогичная программа внедрения фитотехнологии по Харьковской области на 2005-2015 годы.

Сооружения биоплато были спроектированы и внедрены в Донецкой области, в Запорожской области (Мокрянский карьер), в Луганской области (пос. Краснореченск, с. Пархоменко, с. Ивановка), в Харьковской области (пос. Ольшаны, Протопоповка, Солоницевка, Мартовая, Боровское, г. Золочев, в Харьковском государственном зоологическом парке).

#### Технико-экономические показатели вариантов очистных сооружений

Расход сточных вод, м <sup>3</sup> /сут	Очистные сооружения «Биоплато»				Очистные сооружения по традиционной технологии			
	Кап. затраты		Эксплуат. затраты		Кап. затраты		Эксплуат. затраты	
	тыс. грн.	тыс. евро	тыс. грн.	тыс. евро	тыс. грн.	тыс. евро	тыс. грн.	тыс. евро
20	50	7,7	3	0,5	250	38,5	10,2	1,7
100	200	30,8	4,2	0,7	800	123,1	19,8	3,3
200	350	53,8	4,8	0,8	1500	230,8	30	5,0
1000	1000	153,8	9,6	1,6	7000	1076,9	150	25,0
2000	1900	292,3	15	2,5	12000	1846,2	300	50,0

На сооружениях биоплато обеспечивается очистка сточных вод по БПКполн на 90-95% (до 5-6 мг/л), по ХПК на 85-95%, по взвешенным веществам на 95-99% (до 4-5 мг/л), по нефтепродуктам до 0-0,05 мг/л, по СПАВ более 85%, по минерализации на 20-99%, прозрачность очищенных вод достигает 30 см по Снеллену, по бактериологическим показателям на 98-99%, целиком устраняется запах и повышается содержание растворенного кислорода, снижается содержание соединений азота и фосфора на 35-60%.

## **Выводы**

- Технология биоплато является экологически чистой и моделирует естественные процессы самоочищения воды.
- Биоплато при его строительстве значительно дешевле традиционных очистных сооружений и имеет низкие эксплуатационные затраты.
- Технология не предусматривает применения коагулянтов, флокулянтов, ионоактивных соединений, искусственно культивируемых штаммов микроорганизмов – деструкторов, а также принудительной аэрации сточных вод.
- Биоплато – энергосберегающая технология.
- Технология биоплато отличается простотой строительства и надежностью эксплуатации. Срок службы очистных сооружений без капитального ремонта составляет 20 – 25 лет.
- Биоплато обеспечивает стабильную эффективность очистки сточных вод как в летний, так и в зимний период.
- Обслуживающий персонал комплекса очистных сооружений состоит из одного работника, который осуществляет периодический осмотр сооружений, организацию очистки отстойника и подготовку к работе в зимний период
- При наличии заболоченных участков местности предусмотрена возможность их включения в состав очистных сооружений, которые значительно удешевляют строительство и способствуют рациональному использованию земельных ресурсов.
- Высшая водная растительность на поверхности блоков биоплато обеспечивает дезодорацию хозяйственно-бытовых сточных вод, поэтому размер санитарно-защитной зоны комплекса очистных сооружений биоплато может составлять до 50м.
- 

## **SUMMARY**

**In article features of phytotechnology and advantage of a harmless biobotanical method of sewage treatment are considered.**

1. Стольберг Ф. В., Ладыженский В. Н., Вергелес Ю. И., Ищенко А. В., Худяков А. А. Исследование очистных сооружений биоплато для очистки городских сточных вод // Коммунальное хозяйство городов. Науч. техн. сб. ХГАГХ. – К.: Техніка, 2002. – Вып. 36. – С. 182-185.
2. Стольберг Ф. В., Ладыженский В. Н., Спиринов А. И. Биоплато – эффективная малозатратная экотехнология очистки сточных вод // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – № 3. – С. 32–34.
3. ЦЗЯ ХУН-ЮЙ. Биоплато для очистки сточных вод. Науково-технічний збірник “Проблеми водопостачання, водовідведення та гідраліки”, Випуск 4, К., 2005. С. 114 – 124.