

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРУДОВОЙ РЫБЫ

Е.Н. Долгая, аспирант

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

В последние годы совместное выращивание карпа и растительноядных рыб получает все более широкое распространение. Такая же тенденция наблюдается в России и Украине, однако многие вопросы такого нового и сложного рыбоводного процесса изучены еще крайне недостаточно и, зачастую, не имеют под собой научно обоснованной базы. В связи с этим разработка математических моделей является одним из эффективных, также еще недостаточно изученных, путей, позволяющих способствовать как пониманию и количественному описанию чрезвычайно сложного процесса роста ихтиофауны в пруду при различных условиях выращивания рыб, так и решению практических задач прудового рыбоводства.

Среди сложных взаимодействующих факторов физической, химической и биологической природы, определяющих экологическую обстановку, температуру следует относить как к одному из важнейших. В отличие от многих других абиотических факторов, температура действует не только в случае экстремальных значений, обеспечивающих границы существования видов, но и в пределах биокинетической зоны в целом, определяя скорость и характер всех жизненных процессов. Плотность популяции также существенно влияет на рост составляющих ее особей. Увеличение плотности популяции того или иного вида, как правило, угнетает рост рыб. Сила воздействия плотности популяции определяется обеспеченностью кормом, размером жизненного пространства и численностью популяции (стада рыб).

Учитывая тот факт, что основное производство товарной рыбы в стране приходится на прудовое рыбоводство, целесообразно проанализировать зависимость рыбопродуктивности от главнейших факторов, влияющих на ее формирование. В качестве данных для анализа использовались показатели нагульных прудов рыбхозов Минской области, относящейся ко II зоне рыбоводства. Так как товарная рыба может быть получена при трехлетнем и двухлетнем обороте, то при составлении моделей формирования рыбопродуктивности данные пруды рассматриваются отдельно. Была поставлена цель построить многофакторную модель формирования рыбопродуктивности (ц/га) нагульных прудов в зависимости от факторов:

- $x_1$  — площадь пруда, га;
- $x_2$  — удельная массовая плотность посадки в пруд годовика карпа в начале вегетативного сезона, кг/га;
- $x_3$  — суммарная удельная массовая плотность посадки растительноядных рыб в пруд (толстолобиков, белого амура) в начале вегетативного сезона, кг/га;
- $x_4$  — суммарная удельная массовая плотность посадки других видов рыб в пруд (сом, карась) в начале вегетативного сезона, кг/га;
- $x_5$  — удельная массовая плотность посадки в пруд личинки щуки в начале вегетативного сезона, тыс.шт/га;
- $x_6$  — суммарное количество внесенных в пруд за сезон условных комбикормов, кг/га;
- $x_7$  — суммарное количество внесенной в пруд извести, кг/га;  $x_8$  — количество дней с температурой выше  $15^{\circ}\text{C}$ .

В результате расчетов выявлено, что существенное влияние на рыбопродуктивность прудов оказывают такие факторы, как количество внесенных комбикормов ( $r_{yx_6} = 0,697$ ), плотность посадки карпа ( $r_{yx_2} = 0,604$ ), а также количество дней с температурой выше  $15^{\circ}\text{C}$  ( $r_{yx_8} = 0,468$ ). Корреляционная модель имеет вид:

$$Y_x = 0,75 - 0,0048 * x_1 + 0,0353 * x_2 - 0,0052 * x_3 + 0,0686 * x_4 + 0,5029 * x_5 + 0,0013 * x_6 + 0,0032 * x_7 + 0,0179 * x_8$$

$$R = 0,874$$

$$F_1 = 4,456$$

Из корреляционной модели следует, что при увеличении количества дней с температурой выше  $15^{\circ}\text{C}$  на единицу рыбопродуктивность пруда увеличивается на 1,79 кг/га. При увеличении площади пруда или плотности посадки растительноядных рыб в начале вегетативного сезона происходит снижение рыбопродуктивности.

Чтобы выявить закономерности и лучшие параметры в экономике, на основе корреляционной модели была построена группировка. Произведено сравнение расчетных и фактических значений рыбопродуктивности прудов и выделены две группы, для которых характерны следующие ситуации:  $y_x > y_i$ ;  $y_x \leq y_i$ . По каждой группе рассчитаны средние значения факторов, учтенных в корреляционной модели. Сравнение средних значений факторов указанных групп позволяет сделать вывод, что увеличение рыбопродуктивности в анализируемых прудах в первую очередь связано с плотностями посадки рыб в начале вегетативного периода, а также оказываемым влиянием на естественную среду путем внесения комбикормов и удобрений. В качестве оптимальных значений формирования рыбопродуктивности необходимо брать значения средних показателей лучшей группы, т.е. плотность посадки карпа в начале вегетативного периода должна составлять 93 кг/га; суммарная плотность посадки растительноядных рыб — 27 кг/га; суммарное количество внесенных в пруд за сезон комбикормов — 3207,1 кг/га; суммарное количество внесенной в пруд извести — 134,4 кг/га.

Построенная корреляционная модель учитывает суммарную плотность посадки растительноядных рыб в пруд в начале вегетативного сезона, так как влияние каждого вида рыб на результативный показатель является не существенным.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что влияние абиотических факторов зависит от видового и возрастного состава посаженных в пруд рыб. Так, увеличение площади пруда оказывает положительное влияние при посадке рыб старших возрастных групп и отрицательное при посадке молодняка. При увеличении суммарного количества внесенных в пруд за сезон условных комбикормов на 1 ц/га рыбопродуктивность пруда увеличивается от 10 до 30 кг/га в зависимости от состава поликультуры рыб. В первой модели увеличение такого фактора как количество дней с температурой выше 15°C оказывает положительное влияние, тогда как во второй модели влияние фактора изменяется на противоположное, что также объясняется возрастным составом поликультуры.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ

**О.Ю. Дударкова**, *ст. преподаватель*, **В.С. Ионин**, *к.т.н., доцент*,  
**Е.М. Исаченко**, *ст. преподаватель*

*Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)*

Роль современных информационных технологий в работе высших учебных заведений непрерывно возрастает. Наряду с традиционными направлениями их развития, связанными с процессами автоматизации финансово-экономической деятельности вуза, для современных учреждений образования характерно применение информационных систем, автоматизирующих процессы сбора, хранения и обработки информации учебных отделов и деканатов. Информационная поддержка эффективного управления учебным процессом и финансово-хозяйственной деятельностью вуза может быть обеспечена при помощи специальных инструментальных средств. На сегодняшний день на рынке информационных продуктов данного типа в Республике Беларусь и странах СНГ представлена единственная информационная система «Галактика Управление Вузом», разработанная корпорацией «Галактика».

Решение «Галактика Управление Вузом» позволяет автоматизировать сложные в организационном плане процессы планирования, учета, контроля и анализа деятельности образовательного учреждения, а именно:

- формирование базового учебного плана в полном соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования;
- формирование учебных планов по специальностям и планирование потоков учебных групп по видам (общих, специализированных, межфакультетских и проч.); формирование сводного линейного графика на год. Данная функциональность решения позволяет учитывать особенности индивидуального расписания студентов при планировании расписания занятий и составлении учебных групп, включая группы дополнительного образования, межфакультетские учебные группы, а также проводить контроль исполнения учебного графика;
- планирование объемов педагогической нагрузки и руководства всеми видами практик, анализ и учет выполнения педагогической нагрузки;
- планирование штатов сотрудников по бюджетам (по кафедрам и учебному заведению) и штатного расписания преподавателей с учетом квалификации, формирование извещений кафедрам о планируемой учебной нагрузке. В планировании учитываются как требо-