

В. И. Бенкевич

К ВОПРОСУ О ПРОГНОЗЕ МАССОВЫХ ПОЯВЛЕНИЙ МОНАШЕНКИ *OSNERIA MONACHA* L. (LEPIDOPTERA, LIPARIDAE) В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

[V. I. BENKEVICH. ON THE PROGNOSIS OF MASS APPEARANCE OF THE NUNMOTH *OSNERIA MONACHA* L. (LEPIDOPTERA, LIPARIDAE) IN THE MOSCOW REGION]

Появляясь в массе, монашенка приносит огромный вред хвойным насаждениям (Шевырев, 1894; Кулагин, 1894, 1930). Принято считать, что градационная кривая для монашенки характеризуется двумя годами подготовки размножения, после чего в течение 3—4 лет наблюдается массовое появление вредителя, а затем в течение 1—2 лет наступает снижение его численности до нормы (Кожанчиков, 1950). Седлачек (Sedlaczek, 1918), Кнохе (Knosche, 1929), Лейтгольд (Leuthold, 1931), Кожанчиков (1950) и другие считают, что теплая или даже жаркая погода в июле—августе (при наличии теплого мая в течение 2—3 лет подряд) является основным фактором, благоприятным для размножения вредителя. Сопоставления, проведенные Цедербауером (Zederbauer, 1911), показали, что массовые размножения монашенки следуют (в Средней Европе) за засушливыми периодами.

В центральных областях европейской части СССР, и в частности в Московской области, условия, благоприятствующие массовым размножениям монашенки, изучены недостаточно.¹ Это объясняется прежде всего тем, что в этих районах вредитель появляется в массе редко, примерно через 30—40 лет.

За период с 1866 г. (начало систематических метеорологических наблюдений) и по настоящее время в Московской области наблюдалось всего 2 массовых появления монашенки. В 1890—1892 гг. монашенка в массе наблюдалась Н. М. Кулагиным (1894). В 1933—1935 гг. вредитель наблюдался нами. В настоящее время численность популяции монашенки вновь возрастает. Систематические наблюдения, ведущиеся нами за ее состоянием и численностью, позволяют предположить возможность нового массового появления монашенки в 1960 г. (если метеорологические условия будут попрежнему благоприятствовать нарастанию численности).

Проведенные наблюдения позволяют дать таблицу цикличности массовых появлений монашенки в Московской области (табл. 1).

Нами изучался гидротермический коэффициент (H) для мая, мая—июня и июня—июля, а также коэффициент жесткости всей зимы (K) и первой ее половины (K_1). H , K и K_1 вычислялись по соответствующим формулам. Методика вычисления дана в работе Ханисламова и др. (1958). Кроме того, изучались температура, влажность и осадки, как отдельно, так и в различных комбинациях друг с другом. Использованы наблюдения метеорологической обсерватории в Петровско-Разумовском (1879—1959 гг.)

¹ Отдельные соображения имеются у Кулагина (1894) и Шевырева (1894).

Таблица 1

Цикличность массовых появлений монашенки в Московской области за период с 1866 по 1960 г.

Отдаленность		Вспышки по порядку		
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я
5 лет	—	1885 г.	1928 г.	1955 г.
4 года	—	1886 г.	1929 г.	1956 г.
3 года	—	1887 г.	1930 г.	1957 г.
2 года	—	1888 г.	1931 г.	1958 г.
1 год	—	1889 г.	1932 г.	1959 г.
Вспышка	—	1890 г.	1933 г.	1960 г.
—	2	1893 г.	1934 г.	
—	1	1894 г.	1935 г.	
—	Депрессия	1895 г.	1936 г.	

и Межевого института в Москве (1866—1878 гг.), а также данные Нестерова (1935) и Галахова (1947).

В настоящем исследовании рассматриваются лишь те метеорологические факторы, которые изменяются параллельно с цикличными изменениями численности монашенки.

Рассматривая коэффициент жесткости зимы K , легко заметить, что годы, отдаленные от начала вспышки 4-годовичным промежутком, характеризуются жесткими зимами. K в эти годы не снижался до уровня среднего многолетнего значения (за период с 1866 по 1959 г. $K=7.3$). Зимы, предшествующие массовым появлениям, характеризуются, наоборот, незначительной жесткостью, не достигающей уровня своего среднего многолетнего значения (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициент жесткости зимы K в годы, одинаково отдаленные от начала или конца массового появления монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$K_{\text{макс.}} - K_{\text{мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	7.7	7.1	3.7	4.0
4 года	—	11.9	12.8	10.7	2.1
3 года	—	5.2	7.7	5.0	3.7
2 года	—	8.5	8.5	4.1	4.4
1 год	—	11.6	8.6	1.4	10.2
Вспышка	—	6.3	6.5	—	0.3
—	2 года	10.1	8.1	—	2.0
—	1 год	4.7	7.6	—	2.9
—	Депрессия	4.7	4.6	—	0.1

Эта таблица показывает, что зимы за год до депрессии и непосредственно перед депрессией характеризуются средней или незначительной жесткостью.

Зимы, предшествующие вспышке, а также отдаленные от массового появления монашенки промежутком в 3 и 5 лет, характеризуются высокой или близкой к норме средней температурой самого холодного месяца (за

период с 1821 по 1959 г. средняя температура самого холодного месяца = -13.8°).

Зимы, отделенные от массового появления монашенки 4-годовалым промежутком, характеризуются низкой средней температурой самого холодного месяца. Средняя температура самого холодного месяца в эти годы никогда не поднималась до уровня своего среднего многолетнего значения (табл. 3).

Таблица 3

Изменчивость средней температуры самого холодного зимнего месяца в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$t_{\text{ср. макс.}} - t_{\text{ср. мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	-11.0°	-12.9°	-6.9°	6.0°
4 года	—	-14.0	-19.5	-18.4	5.5
3 года	—	-7.9	-10.9	-6.2	4.7
2 года	—	-14.3	-15.1	-7.5	7.6
1 год	—	-15.1	-14.8	-7.6	7.5
Вспышка	—	-8.5	-13.1	—	4.6
—	2 года	-21.6	-14.7	—	6.4
—	1 год	-9.3	-11.1	—	1.8
—	Депрессия	-13.5	-12.5	—	1.0

Зимы, отделенные от депрессии промежутком в 2 года, характеризуются низкой средней температурой самого холодного месяца. За год до депрессии и непосредственно перед депрессией средняя температура самого холодного месяца всегда выше своего среднего многолетнего значения. Годы, отделенные от массового появления промежутком в 5 лет, характеризуются холодным апрелем. Годы, отделенные от массового появления монашенки промежутком в 3 года, характеризуются высокой или близкой к норме средней температурой апреля (за период с 1821 по 1959 г. средняя температура апреля = $+3.9^{\circ}$).

Высокой и близкой к норме средней температурой апреля характеризуются также годы возникновения депрессии монашенки (табл. 4).

Таблица 4

Изменчивость средней температуры апреля в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или начала депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$t_{\text{ср. макс.}} - t_{\text{ср. мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	$+1.2^{\circ}$	$+1.6^{\circ}$	$+1.4^{\circ}$	0.4°
4 года	—	$+4.7$	-1.4	$+4.0$	3.3
3 года	—	$+3.8$	$+6.1$	$+6.7$	2.9
2 года	—	$+5.0$	$+2.6$	$+4.2$	2.4
1 год	—	$+3.2$	$+4.2$	—	1.0
Вспышка	—	$+7.1$	$+4.2$	—	2.9
—	2 года	-0.5	$+6.1$	—	5.6
—	1 год	$+4.6$	$+4.7$	—	0.1
—	Депрессия	$+1.4$	$+4.3$	—	2.9

За 1 год до депрессии средняя температура апреля незначительно превышает свое среднее многолетнее значение.

За 3 года и за 1 год до массового появления монашенки весенний период характеризуется также высокой или близкой к норме средней температурой мая. Средняя температура мая в эти годы не опускается до уровня своего среднего многолетнего значения (за период с 1821 по 1959 г. средняя температура мая = $+11.8^{\circ}$). Годы, отделенные от начала вспышки монашенки 5-годовичным промежутком, характеризуются близкой к норме средней температурой мая (табл. 5).

Таблица 5

Изменчивость средней температуры мая в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или начала депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$t_{\text{ср. макс.}} - t_{\text{ср. мин}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	$+11.3^{\circ}$	$+11.7^{\circ}$	$+10.3^{\circ}$	1.4°
4 года	—	$+10.8$	$+15.0$	$+10.7$	4.3
3 года	—	$+14.2$	$+12.0$	$+14.5$	2.5
2 года	—	$+10.2$	$+13.6$	$+13.5$	3.4
1 год	—	$+14.8$	$+13.9$	—	0.9
Вспышка	—	$+12.7$	$+9.2$	—	3.5
—	2 года	$+10.1$	$+14.8$	—	4.7
—	1 год	$+12.7$	$+9.7$	—	3.0
—	Депрессия	$+10.0$	$+13.1$	—	3.1

Годы, отдаленные от начала вспышки монашенки промежутком в 2 и 3 года, характеризуются низкой или близкой к норме средней температурой июня (табл. 6; за период с 1821 по 1959 г. средняя температура июня = $+15.6^{\circ}$). Низкой температурой июня характеризуются также годы, отделенные промежутком в 2 года от начала депрессии. Годы депрессии, наоборот, характеризуются теплым июнем со средней температурой, превышающей среднее многолетнее значение.

Таблица 6

Изменчивость средней температуры июня в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или начала депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$t_{\text{ср. макс.}} - t_{\text{ср. мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	13.8	12.2°	15.0°	2.8°
4 года	—	14.8	13.6	20.8	6.0
3 года	—	12.9	13.0	15.4	2.5
2 года	—	12.4	14.8	15.0	2.6
1 год	—	14.1	16.8	—	2.7
Вспышка	—	16.6	15.0	—	1.6
—	2 года	14.8	13.3	—	1.5
—	1 год	13.6	17.1	—	3.5
—	Депрессия	16.8	19.6	—	2.8

Годы, отделенные от начала вспышки промежутком в 1, 2 и 3 года, и годы массовых появлений характеризуются высокой или близкой к норме

средней температурой июля. Средняя температура июля в такие годы редко опускается ниже среднего многолетнего значения (за период с 1821 по 1959 г. средняя температура июля = 17.5°C). Высокой средней температурой июля характеризуются также годы депрессий и годы, отделенные от очередной депрессии промежутком в 2 года (табл. 7).

Таблица 7

Изменчивость средней температуры июля в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$t_{\text{ср. макс.}} - t_{\text{ср. мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	21.7°	16.4°	17.9°	3.8
4 года	—	17.5	18.2	15.2	3.0
3 года	—	17.5	16.9	18.7	1.8
2 года	—	16.8	20.4	18.4	3.6
1 год	—	17.7	19.4	—	1.7
Вспышка	—	19.8	19.8	—	0.0
—	2 года	18.7	19.6	—	0.9
—	1 год	16.4	15.2	—	1.2
—	Депрессия	18.5	22.7	—	4.2

Годы, отделенные от депрессии вредителя промежутком в один год, характеризуются холодным июлем.

Годы, отделенные от массового появления монашенки промежутком в 2 года, характеризуются близкой к норме средней температурой августа (за период с 1821 по 1959 г. средняя температура августа = $+15.5^{\circ}$). Годы, отделенные от начала вспышки промежутком в 3 года, характеризуются жарким или близким к норме августом. Жарким или близким к норме августом характеризуются годы, отдаленные от начала депрессии промежутком в 1 и 2 года, а также годы депрессий (табл. 8).

Таблица 8

Изменчивость средней температуры августа в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$t_{\text{ср. макс.}} - t_{\text{ср. мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	13.6°	14.8°	18.1°	4.5
4 года	—	15.3	18.5	14.6	3.9
3 года	—	14.9	18.8	17.5	3.9
2 года	—	14.9	16.7	16.0	1.8
1 год	—	15.0	19.1	—	4.1
Вспышка	—	18.7	14.4	—	4.3
—	2 года	16.4	16.7	—	0.3
—	1 год	16.9	16.3	—	0.6
—	Депрессия	15.3	17.7	—	2.4

Годы, отделенные от начала вспышки промежутком в 3 и 4 года, характеризуются пониженным количеством осадков в апреле. Σ р. апреля в эти

годы не достигает среднего многолетнего значения (за период с 1866 г. по 1959 г. $\Sigma r_{\text{ср.}}$ апреля = 36 мм). Годы депрессии характеризуются близким к норме или пониженным количеством осадков апреля (табл. 9).

Таблица 9

Изменчивость суммы осадков апреля в годы, одинаково удаленные от начала вспышки или депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$\Sigma r_{\text{макс.}} - \Sigma r_{\text{мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	27	43	85	58
4 года	—	14	24	41	27
3 года	—	28	15	15	13
2 года	—	99	36	38	63
1 год	—	47	72	—	25
Вспышка	—	11	64	—	53
—	2 года	18	48	—	30
—	1 год	15	54	—	39
—	Депрессия	23	40	—	17

Годы, отделенные от начала вспышки промежутком в 1 и 4 года, а также годы массовых появлений вредителя характеризуются близкой к норме или пониженной суммой осадков в июне. Σr не достигает среднего многолетнего значения ($\Sigma r_{\text{ср.}}$ = 85 мм). Пониженным количеством осадков июня характеризуются также годы депрессий (табл. 10).

Таблица 10

Изменчивость суммы осадков июня в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или начала депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$\Sigma r_{\text{макс.}} - \Sigma r_{\text{мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	17	59	29	42
4 года	—	50	80	57	30
3 года	—	75	152	43	109
2 года	—	80	121	35	86
1 год	—	92	43	—	49
Вспышка	—	24	71	—	47
—	2 года	108	85	—	23
—	1 год	120	159	—	39
—	Депрессия	68	90	—	22

Годы, отделенные от начала депрессии промежутком в 1 и 2 года, характеризуются повышенным количеством осадков июля. Σr июля в эти годы не снижается до уровня среднего многолетнего значения. Годы массовых появлений, а также годы, отделенные от депрессии промежутком в 1 и 2 года, характеризуются повышенным количеством осадков августа. Σr августа не снижается в эти годы до своего среднего многолетнего значения. За период с 1866 по 1959 г. $\Sigma r_{\text{ср.}}$ августа = 66 мм (табл. 11).

Годы, отделенные от массовых появлений промежутками 1, 3 и 5 лет, характеризуются низким (реже близкими к норме) гидротермическим коэф-

Таблица 11

Изменчивость суммы осадков августа в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или начала депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$\Sigma p_{\text{макс.}} - \Sigma p_{\text{мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	96	55	20	76
4 года	—	118	27	80	91
3 года	—	101	46	52	55
2 года	—	112	39	88	73
1 год	—	81	56	—	25
Вспышка	—	80	139	—	59
—	2 года	96	93	—	3
—	1 год	100	110	—	10
—	Депрессия	34	80	—	46

фициентом мая — H . H мая в эти годы редко слегка превышает среднее многолетнее значение ($H_{\text{ср. мая}}=0.40$).

2—4 года подряд, предшествующие массовому появлению вредителя, характеризуются низким гидротермическим коэффициентом мая (табл. 12).

Таблица 12

Изменчивость гидротермического коэффициента мая H в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или начала депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышка по порядку			$H_{\text{макс.}} - H_{\text{мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	0.23	0.29	0.42	0.19
4 года	—	0.33	0.10	0.61	0.51
3 года	—	0.07	0.17	0.15	0.10
2 года	—	0.66	0.13	0.12	0.54
1 год	—	0.05	0.12	—	0.07
Вспышка	—	0.21	0.82	—	0.61
—	2 года	0.15	0.09	—	0.06
—	1 год	0.44	0.30	—	0.14
—	Депрессия	0.02	0.90	—	0.88

Низким гидротермическим коэффициентом мая характеризуются также годы, отдаленные от начала депрессий промежутком в 2 года.

Годы, отдаленные от начала вспышки монашенки промежутком в 1 и 3 года, характеризуются низким гидротермическим коэффициентом мая—июня — H (табл. 13).

2—4 года подряд, предшествующие массовому появлению монашенки, характеризуются низким гидротермическим коэффициентом мая—июня H ; не достигающим своего среднего многолетнего значения (за период с 1866 по 1959 г. $H_{\text{ср}}=0.23$).

Низким гидротермическим коэффициентом мая—июня характеризуются также годы депрессий и годы, отдаленные от начала депрессии промежутком в 2 года.

Таблица 13

Изменчивость гидротермического коэффициента мая—июня H в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или начала депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$H_{\text{макс.}} - H_{\text{мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	0.19	0.38	0.26	0.19
4 года	—	0.19	0.17	0.26	0.09
3 года	—	0.13	0.11	0.23	0.12
2 года	—	0.37	0.14	0.20	0.23
1 год	—	0.13	0.13	—	0.0
Вспышка	—	0.17	0.38	—	0.17
—	2 года	0.17	0.21	—	0.04
—	1 год	0.31	0.14	—	0.17
—	Депрессия	0.16	0.12	—	0.04

Годы, отдаленные от начала вспышки вредителя промежутком в 2 и 4 года, характеризуются низким или близким к норме гидротермическим коэффициентом июня—июля H_1 . H_1 в эти годы может лишь слегка превышать свое среднее многолетнее значение (за период с 1866 по 1959 г. $H_{\text{ср}} = 0.20$).

За 1 год и за 3 года до массового появления монашенки гидротермический коэффициент июня—июля близок к норме (табл. 14).

Таблица 14

Изменчивость гидротермического коэффициента июня—июля H_1 в годы, одинаково отдаленные от начала вспышки или депрессии монашенки в Московской области

Отдаленность		Вспышки по порядку			$H_{\text{макс.}} - H_{\text{мин.}}$
от начала вспышки	от начала депрессии	1-я	2-я	3-я	
5 лет	—	0.08	0.30	0.13	0.22
4 года	—	0.14	0.22	0.17	0.08
3 года	—	0.20	0.24	0.19	0.05
2 года	—	0.23	0.12	0.19	0.11
1 год	—	0.22	0.20	—	0.02
Вспышка	—	0.19	0.26	—	0.07
—	2 года	0.23	0.20	—	0.03
—	1 год	0.43	0.26	—	0.17
—	Депрессия	0.19	0.29	—	0.10

2—4 года подряд, предшествующие массовому появлению монашенки, характеризуются низким гидротермическим коэффициентом июня—июля H_1 , лишь изредка достигающим среднего многолетнего значения. Годы, отдаленные от депрессии промежутком в 1 год, характеризуются высоким гидротермическим коэффициентом июня—июля. Годы, отдаленные от депрессии промежутком в 2 года, характеризуются близким к норме гидротермическим коэффициентом июня—июля.

Сопоставление метеорологических условий с динамикой численности монашенки указывает, что в предшествующие массовым появлениям под-

готовительные периоды наблюдались очень разнообразные (нередко резкие) отклонения метеорологических факторов от нормы. Эти отклонения не оказали вредного влияния на популяцию монашенки.

Не повлияли отрицательно на численность вредителя суровые зимы 1888/89, 1928/29 и 1955/56 гг., а также жестокие морозы ноября 1890 г., января—февраля 1887, 1931, 1932, 1933 гг. и марта 1928, 1929 и 1933 гг. Не оказали отрицательного влияния на монашенку как многоснежные зимы 1887/88, 1930/31, 1957/58 и 1958/59 гг., так и необычайно малоснежные зимы 1885/86 и 1928/29 гг. Монашенке не повредил резкий переход от сильных морозов к теплой погоде в декабре 1930 г. Не оказал на вредителя отрицательного влияния установившийся в октябре 1956 г., зимний режим, сменившийся затем резким потеплением. Не повлияли вредно на популяцию небывало теплые ноябрь и декабрь 1886 г. (в конце ноября начали распускаться почки). Не отразились губельно на гусеницах как сырой и холодный апрель 1885 г., так и необычайно теплая весна, с очень теплым апрелем в 1930 г. Не оказали вредного действия на гусениц как июньский утренник (14 VI) 1886 г., побивший молодую ель и сибирскую пихту, так и июньские морозы 1930 г., повредившие колосившуюся рожь. Не повредили монашенке как небывало поздний утренник 2 VII 1930, так и высокие температуры засушливого июля 1885 г. Не повлияли губельно на вредителя как майский снегопад 1886 г., так и небывало сухой и жаркий май 1958 г.

Положительное или отрицательное влияние на популяцию монашенки оказывали не отдельные факторы, а весь комплекс экологических факторов. Ведущее значение имеют метеорологические факторы и в первую очередь гидротерморежим, действующий в течение нескольких лет подряд.

Массовые появления монашенки обусловлены определенным гидротерморежимом, который обеспечивает большинство членов популяции оптимальным (или близким к оптимальному) микроклиматом, достаточным количеством полноценной пищи и препятствует развитию биотических факторов, ограничивающих нарастание численности. Рассмотрение метеорологических условий в годы, предшествующие вспышкам монашенки, позволяет заключить, что для ее массового появления необходим пятилетний подготовительный период. В течение этого подготовительного периода происходит нарастание численности вредителя, приводящее к его массовому появлению. Каждый год этого подготовительного периода характеризуется определенным соотношением температуры и осадков. На протяжении пяти лет один термогидрорежим сменяет другой в определенной последовательности.

Затухание вспышки, заканчивающееся депрессией, является закономерным следствием массового размножения, связанным с размножением хищников и паразитов, с развитием эпизоотий и с недостатком корма.

Затуханию вспышки способствовали также некоторые особенности термогидрорежима, наблюдавшиеся в периоды, предшествующие депрессиям.

Мягкие зимы благоприятны не только для развития вредителя, но и способствуют накоплению его хищников и паразитов. Перед наступлением депрессии не менее трех лет подряд характеризуются теплыми зимами. Известно также (Косминский, 1924, 1929, 1930, 1935; Кожанчиков 1950), что гусеницы или куколки, развивающиеся при пониженных температурах, дают особей с незначительной плодовитостью, а иногда и полностью бесплодных. В периоды, предшествующие депрессиям, в Московской области можно наблюдать не менее двух лет подряд с холодным июнем или июлем. Холодная и дождливая погода неблагоприятна для гусениц монашенки. В такие дни гусеницы сползают вниз и прячутся под кору и в другие укрытия (Кулагин, 1930). По Ребелю (Rebel, 1921) и Кожанчикову

(1950), особенно губительны для бабочек сильные, главным образом ночные дожди.

В Московской области периоды, предшествующие депрессиям, характеризуются наличием не менее двух лет подряд с большим количеством осадков в июле и не менее трех лет подряд с избыточным количеством осадков в августе.

Все сказанное позволяет сделать следующие выводы.

1. Массовому появлению монашенки предшествует пятилетний подготовительный период, характеризующийся определенным термогидро-режимом.

2. За пять лет до массового появления:

а) зимовка эмбриона в яйце протекает при близких к норме или повышенных температурах;

б) гусеницы младших возрастов развиваются в условиях нормально теплого, но сухого мая, при низком или близком к норме гидротермическом коэффициенте;

в) гусеницы старших возрастов и куколки развиваются в условиях недостаточного или близкого к норме количества осадков в июле.

3. За 4 года до массового появления:

а) зимовка протекает в условиях жесткой зимы с низкими средними температурами самого холодного месяца;

б) окончание зимовки, выход гусениц из яйцевой скорлупы и начало их питания происходят в условиях сухого апреля с низкой или близкой к норме Σr ;

в) гусеницы старших возрастов и куколки развиваются в условиях пониженного количества осадков в июне и июле, при низком или близком к норме гидротермическом коэффициенте.

4. За 3 года до массового появления:

а) зимовка протекает при близких к норме или при повышенных температурах;

б) конец зимовки, выход гусениц из яйцевой скорлупы, начало питания и развитие младших возрастов протекают при высоких или близких к норме температурах и недостаточном количестве осадков в апреле и мае;

в) гусеницы 5-го возраста и куколки развиваются в условиях жаркого или близкого к норме июля;

г) первая половина развития гусеничной фазы протекает при низком, а вторая при близком к норме гидротермическом коэффициенте;

д) лёт бабочек протекает в период высоких температур конца июля—первой половины августа.

5. За 2 года до массового появления:

а) вторая половина развития гусеничной фазы и развитие куколки протекают при высокой или близкой к норме засушливости июня и июля;

б) гусеницы 5-го возраста и куколки развиваются при высоких или близких к норме температурах июля;

в) лёт бабочек протекает в период высоких температур конца июля—первой половины августа.

6. За 1 год до массового появления:

а) в период развития гусениц младших возрастов (май), а также в период развития гусениц 5-го возраста и куколок (июль) наблюдаются высокие или близкие к норме средние температуры;

б) первая половина развития гусеничной фазы протекает при недостаточном (реже близком к норме) количестве осадков и низком гидротермическом коэффициенте мая—июня;

в) вторая половина развития гусениц и развитие куколок протекают в условиях близкого к норме гидротермического коэффициента июня—июля.

7. На протяжении подготовительного периода июнь или холодный (за 2 и за 3 года до массового появления), или разнообразный (за 1, за 4 и за 5 лет до массового появления).

8. Массовому появлению вредителя предшествуют 2—4 года подряд, характеризующихся незначительным количеством осадков, выпавших за весь период (или за какую-нибудь часть его) развития гусеницы и куколки (с мая по июль включительно).

9. Неизбежное затухание вспышки ускорено:

а) мягкими зимами, которые в течение не менее трех лет подряд способствовали накоплению хищников и паразитов;

б) холодным июнем и июлем, ослаблявшим популяцию в течение не менее двух лет подряд;

в) дождливым июлем, ослаблявшим популяцию в течение не менее двух лет подряд;

г) дождливым августом, в течение трех лет подряд уничтожавшим бабочек или снижавшим их плодовитость.

ЛИТЕРАТУРА

- Г а л а х о в Н. Н. 1947. Климат. В кн. «Природа города Москвы и Подмосковья». Изд. АН СССР, М.—Л.: 110—173.
- Г у с е в В. И. 1935. Первичные вредители спелых и средневозрастных насаждений. В кн. «Лесная энтомология», под общ. ред. М. Н. Римского-Корсакова. Гослес-техиздат, Л.: 183—196.
- Е м е л ь я н о в а Н. А. 1924. Влияние температуры на вторичные половые признаки непарного шелкопряда. Русск. зоол. журн., IV, 1—2: 210—226.
- К о ж а н ч и к о в И. В. 1950. Волнянки (Orgyidae). Фауна СССР, Насекомые чешуекрылые, XII, М.—Л.: 1—583.
- К о с м и н с к и й П. А. 1924а. Опыты над получением гинандроморфов у непарного шелкопряда. Русск. зоол. журн., IV, 1—4: 197—209.
- К о с м и н с к и й П. А. 1924б. Получение интерсексуальных форм у *Stilpnotia salicis* L. под влиянием холода на куколку. Русск. зоол. журн., IV, 4: 186—196.
- К о с м и н с к и й П. А. 1929. Наследование рисунка и окраски у гусениц непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.). Русск. зоол. журн., 9, 1: 3—61.
- К о с м и н с к и й П. А. 1930. Исследования над интерсексуальностью у непарного шелкопряда. Русск. зоол. журн., X, 1: 1—50.
- К о с м и н с к и й П. А. 1935. Морфологические исследования интерсексуальных самцов. Зоол. журн., 14: 113—158.
- К у л а г и н Н. М. 1894. Вредное для лесов насекомое — монашенка *Osneria monacha* L. и главные меры борьбы с ним. М.
- К у л а г и н Н. М. 1930. Вредные насекомые и меры борьбы с ними, II. Госиздат, М.—Л.: 66—74.
- Н е с т е р о в Н. С. 1935. Фито-метеорологическая характеристика отдельных годов за период с 1867 по 1918 г. В кн. «Лесная опытная дача в Петровско-Разумовском». Сельхозгиз: 506—554.
- Х а н и с л а м о в М. Г., Л. Н. Г и р ф а н о в а, Л. Ш. Я ф а е в а и Р. К. С т е п а н о в а. 1958. Массовые размножения непарного шелкопряда в Башкирии. В кн. «Исследования очагов вредителей леса в Башкирии». АН СССР, Башкирский филиал, Уфа: 5—45.
- Ш е в ь р е в И. Я. 1894. Шелкопряд-монашенка или шелкопряд-монах и способы борьбы с ним. Изд. Лесн. департ.: IV+72.
- К n o c h e E. 1929. Schädling, Klima und Bekämpfung. Arb. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtschaft., XVI: 705—775.
- Leuthold 1931. Fichten-Kultur und Massenvermehrung der Nonne. Tharandter forstl. Jahrb., LXXXII, 1: 53—81.
- Rebel H. 1921. Nonnenvermehrung im Hofoldingen Forst 1899—1902. Ztschr. angew. Entom., VII: 311—333.
- Sedlaczek W. 1918. Das Auftreten der Nonne in Böhmen im Jahre 1918. Centralbl. Forstwesen: 219—227.
- Zederbauer E. 1911. Klima und Massenvermehrung der Nonne, *Lymantria monacha* L. Mitt. Forstl. Versuchsw. Oesterr., 36: 1—19.

SUMMARY

In the Moscow region the mass appearance of the nun-moth repeats itself approximately in 30—40 years (1893, 1933).

Each mass appearance of the nun-moth is preceded by 5 years preparatory period during which one hydrothermoregime changes into another in a definite succession (see table 1—14).

Besides, during a preparatory period:

a) not less than 4 years running it is characterized by hot and close to the standard April (the latter not less than 2 years running is characterized by insignificant or close to the standard atmospheric precipitations.

b) not less than 2 years running it is characterized by hot and close to the standard May and June with insignificant or close to the standard atmospheric precipitations rate.

c) not less than 2 years running it is characterized by low or close to the standard hydrothermic coefficient of May, May—June, June—July.

Inevitable attenuation of an outbreak is accelerated by: a) soft winters repeating not less than 3 years running, which favours the accumulation of predators and parasites; b) cold May and July weakening the population if they repeat themselves not less than 2 years running, c) rainy July and August favouring butterflies mortality or the decrease of their fecundity, if they repeat themselves not less than 2 (July), 3 (August) years running.
